

Aus der Augenklinik der Universität Düsseldorf
Direktor: Professor Dr. Hans Pau

**VERGLEICH DER PARTIELLEN FÄTELUNG DES M. OBLIQUUS
SUPERIOR UND DER RÜCKLAGERUNG DES M. OBLIQUUS
INFERIOR BEI STRABISMUS SURSOADDUKTORIUS**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

MICHAEL SZONN

1979

1978



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Augenklinik der Universität Düsseldorf

Direktor: Professor Dr. Hans Pau

**VERGLEICH DER PARTIELLEN FÄLTELUNG DES M. OBLIQUUS
SUPERIOR UND DER RÜCKLAGERUNG DES M. OBLIQUUS
INFERIOR BEI STRABISMUS SURSOADDUKTORIUS**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

MICHAEL SZONN

1978



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf
gez.: Prof. Dr. Reinauer

Referent
gez.: Prof. Dr. Friedburg

Korreferent
gez.: Priv. Doz. Dr. Küpper

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. <u>EINLEITUNG</u>	1
II. <u>LITERATUROBERSICHT</u>	2
III. <u>THEORETISCHE UND EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN</u>	11
<u>DER BEWEGUNGSFUNKTIONEN DES M. OBLIQUUS SUPERIOR</u>	
IV. <u>MODIFIZIERTE FÄLTELUNGEN ANDERER AUTOREN</u>	26
V. <u>INDIKATIONSSTELLUNG ZUR FÄTELUNG DER HINTEREN</u>	27
<u>KANTE DES M. OBLIQUUS SUPERIOR</u>	
VI. <u>EIGENE OPERATIONSTECHNIK</u>	30
VII. <u>VORTEILE DER BESCHRIEBENEN OPERATIONSTECHNIK</u>	32
VIII. <u>NACHTEILE DER BESCHRIEBENEN OPERATIONSTECHNIK</u>	32
IX. <u>DAS KRANKENGUT VOR DER FÄTELUNG DER HINTEREN KANTE</u>	33
X. <u>BEFUNDE NACH DER FÄTELUNG DER HINTEREN KANTE</u>	35
X.A. Veränderung der vertikalen Divergenz in der Hauptblickrichtung	35
X.B. Veränderung der horizontalen Abweichung aus der Hauptblickrichtung	44
X.C. Beeinflussung der sursoadduktorischen Bewegungskomponente	46
X.D. Beeinflussung der Cycloduktion	46
XI. <u>DAS KRANKENGUT DER NACH FINK OPERIERTEN PATIENTEN</u>	48
XII. <u>BEFUNDE IN DER VERGLEICHSGRUPPE, DIE ISOLIERT</u>	50
<u>NACH FINK OPERIERT WURDEN</u>	
XII.A. Veränderung der vertikalen Divergenz in der Hauptblickrichtung	50
XII.B. Veränderung der horizontalen Abweichung aus der Hauptblickrichtung	55
XII.C. Beeinflussung der sursoadduktorischen Bewegungs- komponente	57
XII.D. Beeinflussung der Cycloduktion	57
XIII. <u>DISKUSSION</u>	58
XIV. <u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	64

I. EINLEITUNG

Die vorliegende Arbeit untersucht die Auswirkungen einer modifizierten Fältelungsoperation am M. obliquus superior auf die Motilität und die primäre Augenstellung bei Kindern mit einem Strabismus sursoadduktorius. Bei dieser Operationsmethode wurde nur die hintere Kante der Sehne des M. obliquus superior gefältelt. Sie wurde auf der Grundlage theoretischer und experimenteller Arbeiten über die Bewegungsfunktion dieses Muskels entwickelt, und sollte gezielt seine senkende Funktion verstärken, ohne einen wesentlichen Einfluß auf die vertikale Divergenz in der Hauptblickrichtung auszuüben. Dadurch sollten Überkorrekturen vermieden werden, die in solchen Fällen gelegentlich nach einer Operation nach FINK aufgetreten waren. Ziel dieser Arbeit ist es, den bisherigen Erfolg dieser Operationsmethode zu überprüfen, und ihren Indikationsbereich zu umgrenzen. Das operierte Patientengut wurde vor und nach der Operation untersucht, und die Befunde wurden ausgewertet. Dieser Patientengruppe wird eine vergleichbare zweite gegenübergestellt, deren M. obliquus inferior nach FINK operiert wurde. In einer abschließenden Diskussion werden die Indikationsbereiche beider Operationsmethoden gegeneinander abgegrenzt.

II. LITERATUROBERSICHT

Die folgende Literatursammlung gibt einen Überblick über die zum Teil unterschiedlichen Auffassungen zur Ätiologie, Diagnose und Therapie des Strabismus sursoadduktorius.

In vielen Fällen einer Horizontalabweichung liegt zugleich eine Beteiligung der Vertikalmotoren vor. Die Häufigkeit wurde von verschiedenen Autoren auf etwa 50 % geschätzt (MALBRAN, 1955 und NUTT, 1964; ADELSTEIN und CÜPPERS, 1962, 1964; KRZYSTKOWA und PAJAKOWA, 1963).

Der Prozentsatz von Vertikalabweichungen insgesamt wird angegeben von FOCOSI & MUSCAS, 1953 mit 53 %, von LLOYD, 1949 mit 43 %, von SCOBEE, 1947 mit 43 % und von SPAETH, 1955 mit 50 %. Bezüglich der prozentualen Verteilung auf gerade und schräge Vertikalmotoren, stehen in einer Statistik von ADELSTEIN und CÜPPERS, 1964 Veränderungen an den Mm. obliqui mit 36 % im Vordergrund. Unter diesen kommt der Parese des M. obliquus superior mit 42 % eine große Bedeutung zu.

"Die Vertikalabweichung kann entweder primär oder sekundär auftreten. Die primäre vertikale Komponente wird im allgemeinen durch die Parese des M. obliquus superior verursacht.

Bei der Adduktion des Bulbus tritt eine sprungartige Aufwärtsbewegung ein. Man spricht deshalb in diesen Fällen von Strabismus obliquus oder sursoadduktorius. Diese vertikale Abweichung nach oben in der Adduktion ist eine Folge der Überfunktion oder der Kontraktur des homolateralen Antagonisten, nämlich des M. obliquus inferior. In der Adduktion

und nach unten dagegen ist die Bewegung des Auges eingeschränkt, was eine Folge der Parese oder der Paralyse des M. obliquus superior ist.

Die sekundäre vertikale Komponente ist eine stellungsbedingte Folge der horizontalen Abweichung, und geht manchmal nach einer operativen Korrektur des Horizontalschielens zurück.

In vielen Fällen mit frühzeitiger Trochlearisparese kommt es jedoch sekundär zum Konvergenzschielen. Bei diesen Patienten besteht meist eine alternierende Exclusion, anomale retinale Korrespondenz, oder auch Amblyopie (KRZYSTKOWA, 1972)".

Es bestehen viele Operationsmethoden zur Therapie des Strabismus sursoadduktorius. Ein Teil der Autoren betrachtet eine Verstärkung des M. obliquus superior als besonders indiziert (ANDERSON, CÜPPERS, MALBRAN und NORBIS: zitiert nach KRZYSTKOWA, 1972). Ein anderer Teil empfiehlt eine Schwächung des M. obliquus inferior (FINK, JAY, LYLE, RUBINSTEIN, WILCZEK: zitiert nach KRZYSTKOWA, 1972 und PARKS, 1975). Er sieht in der Überfunktion oder sogar Kontraktur des M. obliquus inferior die entscheidende Ursache und den besten operativen Ansatzpunkt zur Therapie des Strabismus sursoadduktorius. Diese Überfunktion kann primär oder sekundär sein. PARKS, 1975 gibt dazu die folgende Einteilung an.

1. Die sekundäre Überfunktion des M. obliquus inferior entwickelt sich erst einige Zeit nach einer Lähmung des kontralateralen M. rectus superior oder des ipsilateralen M. obliquus superior. Diese Zeit beträgt maximal 6 Monate, obwohl es auch Ausnahmen davon gibt. Einige Patienten zeigen die Zeichen einer Hypertrophie oder Kontraktur des M. obliquus inferior bereits einige Wochen nach dem Beginn einer Lähmung.

2. Die primäre Überfunktion des M. obliquus inferior ist offenbar nicht angeboren. Sie beginnt gewöhnlich nicht vor dem zweiten, und am häufigsten zwischen dem dritten und fünften Lebensjahr.

Die primäre Überfunktion tritt isoliert und kombiniert auf. Kombiniert gleich häufig mit Exotropie und Esotropie, gleich häufig mit angeborener und mit erworbener Esotropie, und gleich häufig bei intermittierender und konstanter Exotropie. Die primäre Überfunktion kann beid- oder einseitig beginnen. Ein Auge kann weniger stark betroffen sein, sich aber mit der Zeit an das stärker betroffene Auge angleichen.

Die Erklärung der primären Überfunktion ist ein schwieriges Problem. BURIAN, 1974 faßte bekannte Veröffentlichungen zu diesem Thema in einer Übersicht zusammen.

Als Ursache wurde benannt:

1. Ein mechanischer Nachteil des M. rectus superior gegenüber dem M. obliquus inferior (DUANE).
2. Durch eine starke Innervation des M. rectus superior, die teilweise mit dem M. obliquus inferior kommuniziert, gewinnt der M. obliquus inferior durch die Trennung der Nase das Übergewicht (SCOBEE, LANCASTER).
3. Eine angeborene Mißbildung des Fascienapparates (BIELSCHOWSKY).
4. Eine abnorme Funktion des Vestibularsystems (OHM).
5. Ein schräger Ansatz des M. rectus medialis, der so zusätzlich als Heber wirkt (CORDS).
6. Eine zentralnervöse Synkinesie zwischen M. obliquus inferior und M. rectus medialis (GUIBOR).

Die Behandlung der primären Überfunktion des M. obliquus inferior besteht nach PARKS, 1975 in seiner operativen Schwächung. "Die Operation ruft keine Incyclodeviation hervor. Die primäre Überfunktion des M. obliquus inferior geht nicht mit einer signifikanten vertikalen Divergenz in der Hauptsehrichtung einher, und seine Schwächung ruft auch keine vertikale Divergenz in der Hauptsehrichtung hervor. Ein V-Syndrom, das mit einer Überfunktion der Mm. obliquii inferiores einher-

geht, wird durch ihre Schwächung verbessert, besonders zwischen Primärstellung und Blick nach oben.

Bei der Behandlung der sekundären Überfunktion des M. obliquus inferior sieht PARKS, 1975 seine Schwächung, insbesondere seine Rücklagerung, als ideal an. "Sie sollte der Faltung oder der Resektion des paretischen M. obliquus superior vorgezogen werden. Besteht eine Hypertrophie oder eine Kontraktur des M. obliquus inferior, ist seine Rücklagerung einer schwächenden Operation des kontralateralen Synergisten des paretischen Muskels vorzuziehen."

Auch REINECKE, 1974 vertritt die Meinung, es sei besser den Antagonisten eines paretischen Muskels zu schwächen, oder seinen kontralateralen Synergisten. Die Stärkung des paretischen Muskels bleibt als letztes Mittel.

HARDESTY, 1967 geht gleichermaßen vor. Wie BERKE, 1962 und URIST, 1964 hält er einen schwächenden Eingriff in wenigstens 90 % der Fälle für die Operation der Wahl. "Eine verstärkende Operation ist besonders dann enttäuschend, wenn sie an einem paretischen Muskel ausgeführt wird."

Auch FINK, 1962 hält eine verstärkende Operation des M. obliquus superior nur bei einer geringen Unterfunktion dieses Muskels für ausreichend. "Bei ausgeprägten Fällen ist es notwendig zusätzlich den M. obliquus inferior zurückzulagern, besonders wenn eine Kontraktur vorliegt. Solch ein Eingriff stärkt das untere Blickfeld und vermeidet eine Schwächung des kontralateralen M. rectus inferior."

KNAPP, 1974 teilt seine Patienten in zwei Gruppen ein.

1. "Ist die Abweichung im Aktionsbereich des M. obliquus inferior am größten, ist seine Schwächung die Operation der Wahl, da seine Spastik auf jeden Fall bleibt."
2. Ist die Abweichung am größten im Aktionsbereich des paretischen M. obliquus superior, fältele ich den Muskel. Diese Methode gibt andauernde, effektive Korrekturen, und beseitigt fast immer die Kopfneigung."

BURIAN, 1974 und DUNLAP, 1960 gehen wie KNAPP, 1974 vor.

ADELSTEIN und CÖPPERS, 1964 gehen nach dem folgenden Schema vor:

1. Gleichgültig ob das Auge führt oder nicht, wird zunächst immer die Parese eines M. obliquus angegangen. Nach ihrer Erfahrung bildet sich nach der Verstärkung des M. obliquus superior die Überfunktion des M. obliquus inferior meist spontan zurück.

2. Besteht die Parese des M. obliquus superior am führenden Auge, und hat sie zu einer Kontraktur des kontralateralen M. rectus inferior geführt, kann seine Rücklagerung notwendig werden. Besteht die Parese auf dem nicht führenden Auge, kann eine Indikation zur Schwächung gegeben sein.

Eine Beeinflussung der Kopfhaltung ist ihres Erachtens, solange nicht sekundäre Veränderungen das Krankheitsbild weitgehend bestimmen, nur durch eine Verstärkung des paretischen Muskels, des M. obliquus superior möglich. Gerade bei den frühkindlichen Paresen des M. obliquus superior, die meist beidseitig sind, ist eine Faltung des M. obliquus superior unbedingt angezeigt. Ist bereits eine Faltung vorausgegangen, können restliche vertikale Divergenzen durch Eingriffe an den Mm. recti inferiores ohne sonstige nachteilige Folgen kompensiert werden.

3. Bei Veränderungen der Funktion des M. obliquus superior, sind im Hinblick auf ihre operativen Maßnahmen folgende Stadien zu unterscheiden:

- a) Der Zustand der Hyperaktion aufgrund der fehlenden Hemmung durch den gelähmten Antagonisten.
- b) Die spastische Hyperaktion.
- c) Die Kontraktur.

Während die Stadien a) und b) funktionelle Zustandsänderungen des Muskels darstellen, bedeutet die Kontraktur eine Dauerverkürzung. In allen Fällen einer Parese des M. obliquus superior, außer im Stadium c), ist ihres Erachtens eine Verstärkung des paretischen Muskels als erste Maßnahme indiziert. Eine Schwächung des homolateralen M. obliquus inferior entbehrt in diesem Stadium der Parese einer entsprechenden physiologischen Grundlage. Ihres Erachtens ist der prozentuale Anteil voll ausgebildeter Kontrakturen bei kindlichen Schielern äußerst gering, wobei aus naheliegenden Gründen diese Kontrakturen bevorzugt auf dem nichtführenden Auge auftreten und durch frühzeitige alternierende Okklusion gemildert werden können. Bei einer ausgeprägten Kontraktur des M. obliquus inferior ist die primäre Faltung des M. obliquus superior kontraindiziert, und eine primäre Rücklagerung des M. obliquus inferior scheint angezeigt.

KRZYSTKOWA, 1972 teilt die vorangegangenen Ansichten von ADELSTEIN und CÜPPERS, 1964. Sie schreibt:

"Eine stark entwickelte Kontraktur kommt bei Kindern selten vor, hauptsächlich nur dann, wenn die Parese in dem nichtführenden Auge festgestellt wurde. Eine endgültige Entscheidung zwischen Kontraktur und Überfunktion kann bei Kindern nur durch den Traktionsversuch in Narkose getroffen werden.

In allen Fällen einer Parese des M. obliquus superior, in denen die Kontraktur des M. obliquus inferior nicht vorkommt,

führen wir als erste operative Maßnahme eine Verstärkung des M. obliquus superior durch. Die nur funktionell bedingte Überaktion des Antagonisten geht dann spontan zurück.

Wenn dagegen die Bewegungsanalyse das reine Bild einer sekundären Überfunktion des M. obliquus inferior ergibt, und eine Parese des M. obliquus superior nicht nachweisbar ist, erscheint die Schwächung des M. obliquus inferior angezeigt, wie zum Beispiel die Rücklagerung, die Verlagerung oder sogar die Myektomie."

Mit dem Strabismus sursoadduktorius eng verbunden ist das V-Phänomen. Nach GOBIN, 1968 und FELLs, 1975 wird es hervorgerufen durch eine Sagittalisation des M. obliquus inferior. Daraus folgt eine Abnahme des Extorsionsmomentes, eine Incyclotropie. Sie kann entweder durch eine Kontraktion des M. rectus inferior oder aber durch eine Hemmung des M. obliquus superior ausgeglichen werden.

GOBIN, 1975 behandelt das V-Syndrom mit einer Operation an vier Muskeln. Er beseitigt die Sagittalisation durch eine Vorverlagerung des M. obliquus inferior und schließt eine beidseitige Rücklagerung der Mm. recti inferiores an.

III. THEORETISCHE UND EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN

DER BEWEGUNGSFUNKTION DES M. OBLIQUUS SUPERIOR

BOEDER, 1961, 1962 hat, basierend auf den anatomischen Messungen von VOLKMANN, 1869, ein mathematisches Bewegungsmodell des Auges geschaffen. Er nimmt an, daß es für jede Blickrichtung nur einen bestimmten Kontraktionszustand aller Augenmuskeln gibt. Er setzt voraus, daß sie immer angespannt sind. Im Diagramm 1 ist die errechnete Muskellänge des M. obliquus superior in Abhängigkeit von horizontaler und vertikaler Augenbewegung dargestellt. Die liegenden Kurven geben die Größe der Muskelkontraktionen an. Sie sind im unteren Blickfeldbereich am stärksten.

"Die Betrachtung eines einzelnen Muskels, unabhängig von den anderen fünf, ist natürlich nur hypothetisch, denn jede Bewegung des Auges verändert den Ansatz aller Muskeln mit der Folge, daß ihr Kontraktionszustand sich ebenfalls ändert. Direkt betroffen ist der Antagonist, der sich normalerweise dehnt, wenn sich der Agonist kontrahiert."

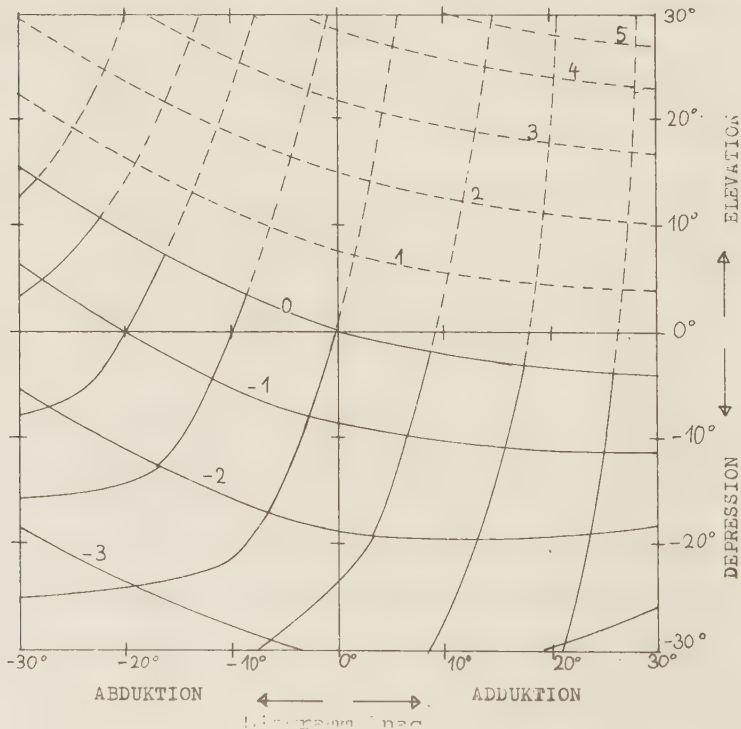
Das Diagramm 2 zeigt den Kontraktionszustand aller Muskeln, wenn das Auge eine kreisförmige Bewegung in 30° Abweichung von der Primärstellung entlang eines beliebigen Meridians ausführt.

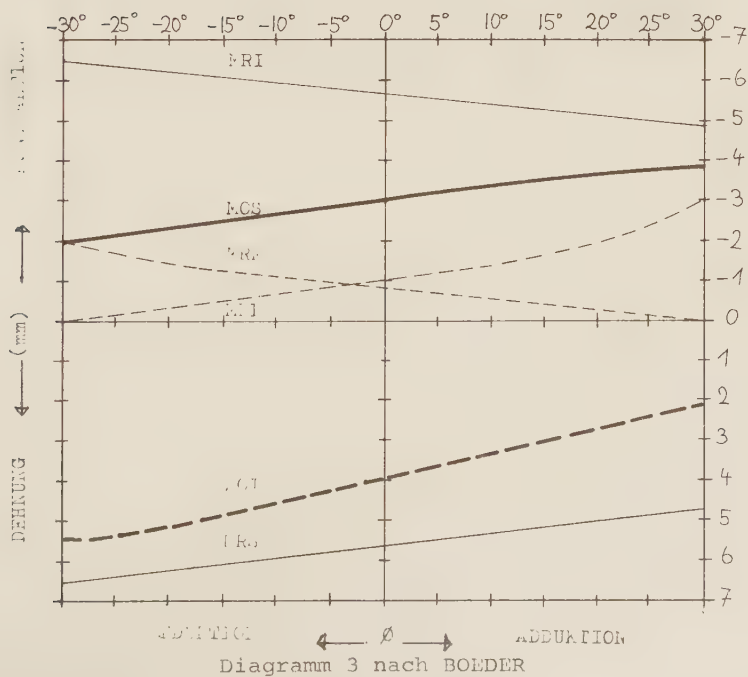
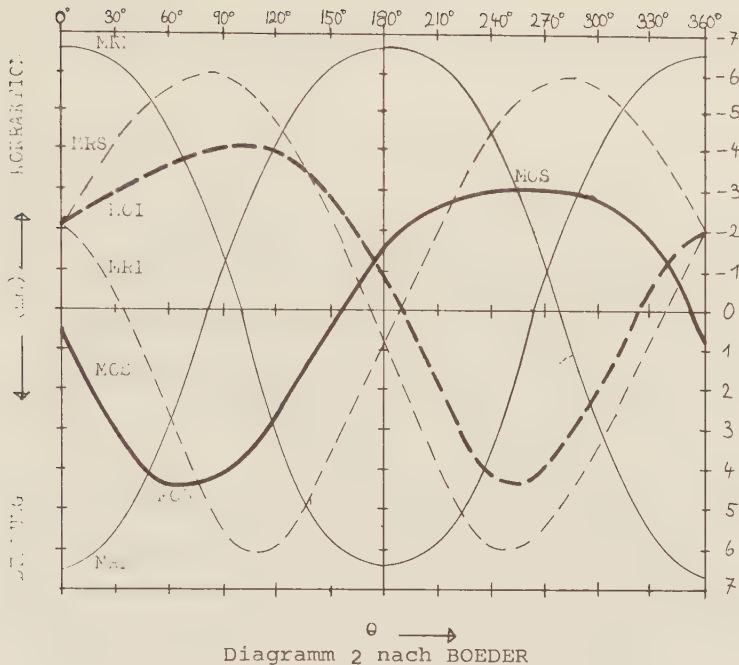
Das Diagramm 3 zeigt den Kontraktionszustand aller Augenmuskeln, wenn das Auge in 30° Senkung eine Bewegung von 30° Abduktion bis zu 30° Adduktion ausführt. Im Diagramm 2 liegt das Kontraktionsmaximum des M. obliquus superior im unteren Blickfeld bei 270°. Im Diagramm 3 verkürzt sich der Muskel bei zunehmen-

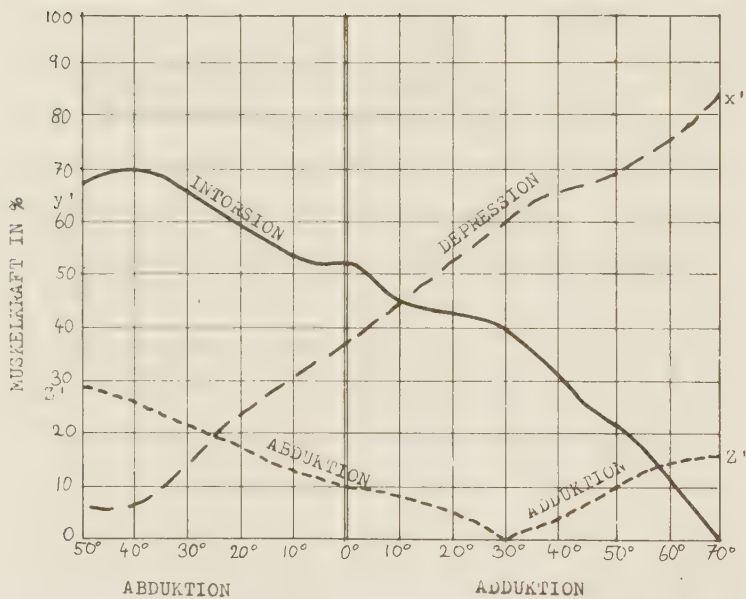
der Adduktion. Das Maximum liegt hier im unteren inneren Quadranten.

KREWSON, 1950 geht in seiner Vektoranalyse ebenfalls von den anatomischen Berechnungen VOLKMANN'S, 1869 aus. Über BOEDER, 1961, 1962 hinausgehend, differenziert er die Funktion jedes einzelnen Muskels in seine Bewegungskomponenten.

Im Diagramm 4 sind seine Untersuchungsergebnisse für den M. obliquus superior dargestellt. Die Depressions- und die Intorsionskomponente sind hier gleich groß, wenn die Adduktion 10^0 beträgt. Ist die Adduktion maximal, erreicht die Depressionskomponente über 80 % der Gesamtkraft des Muskels, und die Intorsionskomponente ist gleich Null.







NECKLIFT IN %

TOKUMASU und GOTO und COHEN, 1965 und JAMPEL, 1966, 1970, 1970 haben die Funktion des M. obliquus superior sowohl theoretisch als auch experimentell an Primaten untersucht. Sie kommen zu teilweise unterschiedlichen Ergebnissen, doch können ihre Untersuchungen die Annahme bestätigen, daß eine Fältelung der hinteren Sehnenanteile des M. obliquus superior speziell seine senkende Funktion verstärkt.

TOKUMASU und GOTO und COHEN, 1965: "Mit wenigen Ausnahmen gibt es Übereinstimmung in folgendem Sachverhalt: Ist das Auge adduziert, wirkt der M. obliquus superior als Depressor, ist es abduziert, bewirkt er Abduktion und Intorsion." Er nimmt an, daß sich bei der Bewegung des Auges mit der Lage des anatomischen auch die des funktionellen Ansatzes verändert. Die Augenbewegungen, die durch die Kontraktion des M. obliquus superior hervorgerufen werden, wechseln daher mit der Position des Bulbus. Abbildung 1 nach TOKUMASU stellt diesen Zusammenhang dar.

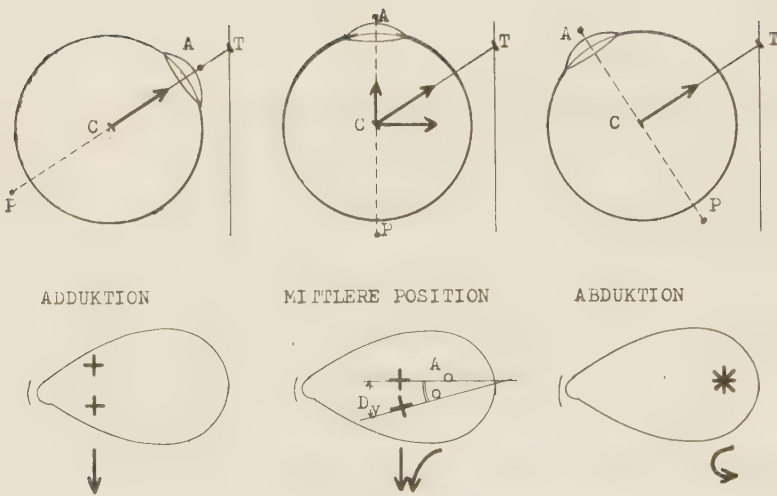


Abb. 1 nach TOKUMASU

Ist die optische Achse $\overline{AP}$ parallel zur Sehne des M. obliquus superior (Adduktion), erfolgt eine Depression; steht sie senkrecht auf der Sehne (Abduktion), erfolgt eine Intorsion. Dazwischen stehen Depression und Intorsion in einem bestimmten Verhältnis zueinander (vergleiche Abbildung 1).

Wird der Winkel zwischen der Richtung der optischen Achse und der Sehne des M. obliquus superior mit φ bezeichnet, und der Vektor der Muskelkontraktion mit X , dann ist der Vektor s_y der Depressionsbewegung D_y :

$$s_y = X \cdot \cos \varphi$$

(vergleiche Abbildung 2)

Die Augenbewegung, die durch den Vektor s_x verursacht wird, teilt sich auf in die Intorsionskomponente, gemessen als Drehwinkel θ' um die optische Achse, und in die Abduktionskomponente, gemessen als Pupillenbewegung von A nach A' (vergleiche Abbildung 3 und 4).

Der Punkt C liegt senkrecht über dem Rotationszentrum O in der horizontalen Bewegungsebene der Pupille.

Die Funktionscharakteristik läßt sich mit den Verhältnissen der einzelnen Bewegungskomponenten zueinander beschreiben. Um die Auswirkung einer Rückverlagerung des M. obliquus superior auf die Depression zu zeigen, hat der Quotient von Depression zu Intorsion die größte Bedeutung. Depression/Intorsion:

$$A_{\theta y} = \frac{D_y}{\tan \theta'} = r \sec \frac{M}{r} \cot \vartheta$$

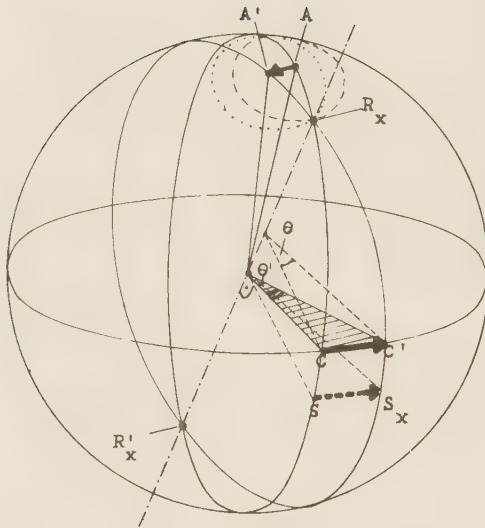


Abb. 3 nach TOKUMASU

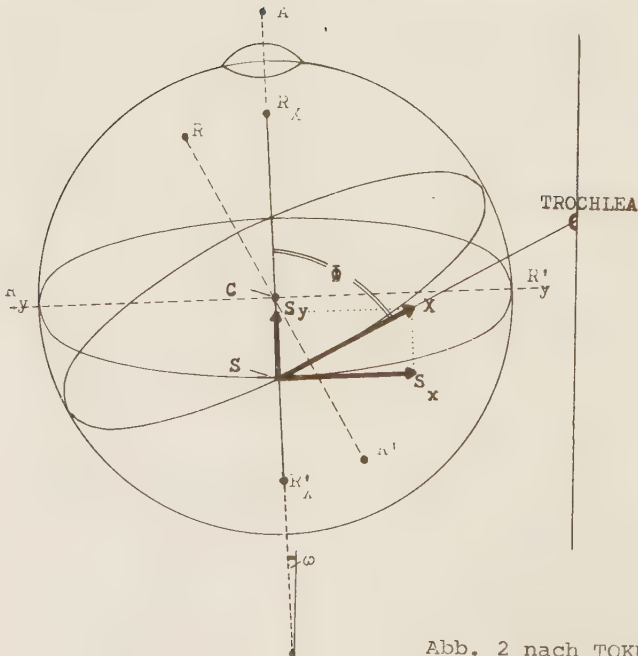
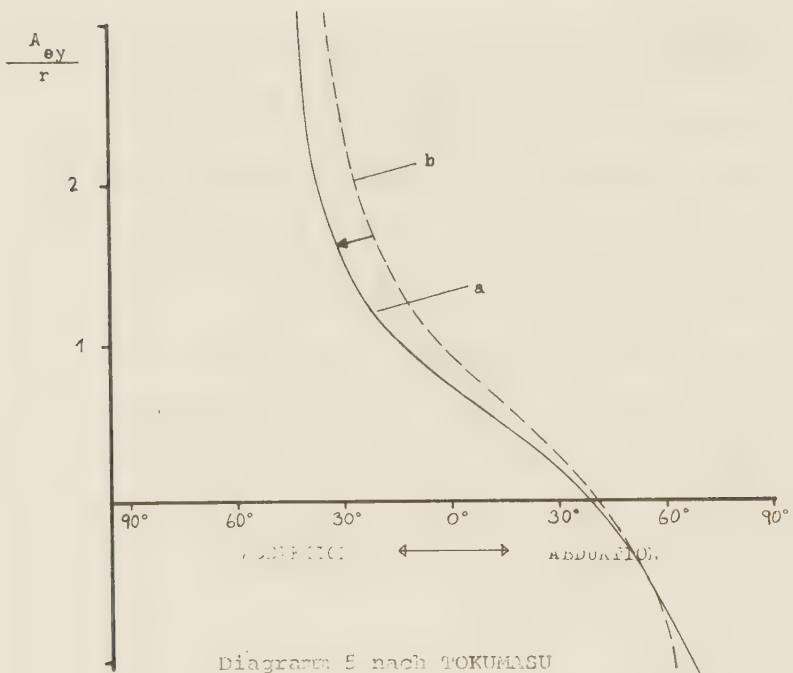


Abb. 2 nach TOKUMASU

Das Diagramm 5 stellt die Größe von $A_{\theta y}$ in Abhängigkeit von der horizontalen Augenbewegung dar. Kurve a entspricht hier dem Mittel des untersuchten Primatenkollektivs. Kurve b beschreibt die Verhältnisse für Primaten, bei denen der Ansatz des M. obliquus superior hinter dem Punkt C in der vertikalen optischen Ebene liegt. Diese Verhältnisse entsprechen denen nach einer Fältelung der hinteren Sehnenanteile des M. obliquus superior. Hier wird schon bei einem geringeren Grad der Adduktion ein gleich großer, bzw. bei gleich großer Adduktion ein größerer Anteil der Muskelkraft auf die Depression verwandt.



Der Quotient $\frac{A_{oy}}{r}$ entspricht dem Quotienten von Depressions- zu Intorsionskomponente unabhängig vom Bulbusradius $r = \overline{OS}$. In Kurve a liegt der Ansatzpunkt des M. obliquus superior in Punkt C, in Kurve b liegt er hinter Punkt C.

Das Verhältnis von Depression und Intorsion ist außer von der horizontalen auch von der vertikalen Augenstellung abhängig. "Wenn das Auge in Elevation ist, wächst die senkende Komponente. Die Intorsion und die Abduktion werden geringer." Dieser Sachverhalt kann aus den folgenden veränderten Größen abgeleitet werden. Der Winkel zwischen der optischen Achse und der Sehne des M. obliquus superior wird in der Elevation

Die Aussagen über das Verhältnis von Depression zu Intorsion in der Elevation gelten ebenso für eine Rückverlagerung. Aus den Versuchen an Primaten ergaben sich die folgenden Meßwerte für $A_{0,y}$:

Elevation der Pupille in mm	experimentelle Meßwerte	theoretische Werte
0	4,7	3,9
1,4	6,5	5,3
2,9	6,8	6,7
4,3	7,7	7,9

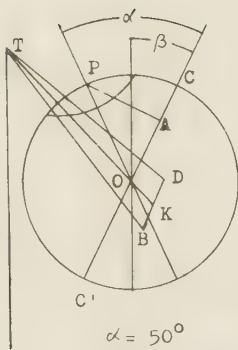
(Meßwerte von TOKUMASU & GOTO & COHEN, 1965)

JAMPEL, 1966, 1970, 1970 kommt nach Experimenten, die denen von TOKUMASU & GOTO & COHEN, 1965 ähnlich sind, zu anderen Ergebnissen. Er geht von der Beobachtung aus, daß in der Adduktion die hinteren und in der Abduktion die vorderen Sehnenanteile des M. obliquus superior angespannt sind, während die jeweils nicht beanspruchten Anteile entspannt sind. Wenn die Pupille eine Bewegung in der horizontalen Ebene ausführt, wandert die Sehne so über die Oberfläche des Bulbus, daß ihr funktioneller Ansatzpunkt in allen Blickrichtungen gleich ist, während der Angriffspunkt der Kraft über die ganze Breite der Sehne wandert (siehe Abbildung 5).

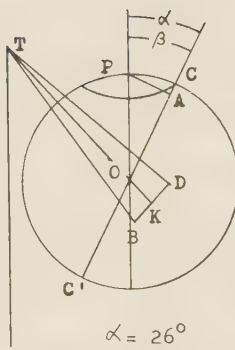
Da sich der funktionelle Ansatzpunkt der Sehne nicht ändert, bleibt auch die Lage der Rotationsachse konstant. Sie liegt in der horizontalen Ebene und geht in Primärstellung durch den lateralen Rand der Cornea. Fällt die optische Achse mit der Rotationsachse zusammen (Abduktion), bewirkt der M. obliquus superior eine reine Rotationsbewegung. Entfernt sich die optische Achse über die Primärstellung bis hin zur Adduktion von der fixiert bleibenden Rotationsachse, beschreibt die Pupille bei einer Kontraktion des M. obliquus superior einen Bogen, der einem immer länger werdenden Kreissegment entspricht (siehe Abbildung 6).

Bei gleichbleibend großer Muskelkontraktion bleibt der Intorsionswinkel in zunehmender Adduktion gleich, die Senkung der Pupille aber nimmt kontinuierlich zu.

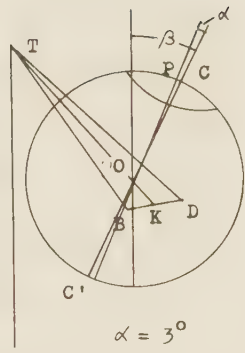
Wird bei der Fältelung des M. obliquus superior nur die hintere Kante der Sehne verkürzt, muß sich der funktionelle Ansatzpunkt der Sehne auf dem Bulbus nach hinten verschieben. Die hinteren Anteile der Sehne spannen sich schon bei einem geringeren Grad der Adduktion an. Dadurch muß die senkende Bewegungskomponente verstärkt werden.



ADDUKTION 23°



PRIMÄRPOSITION



ABDUKTION 23°

Abb. 5 nach JAMPEL

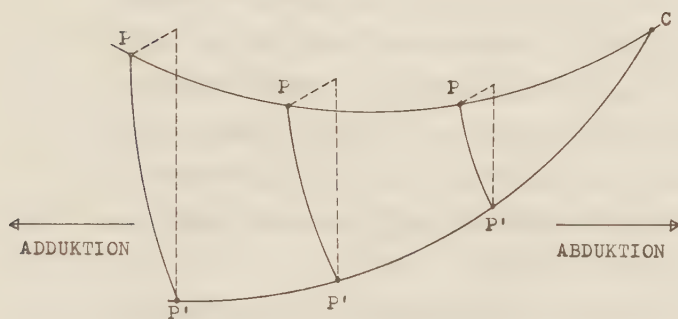
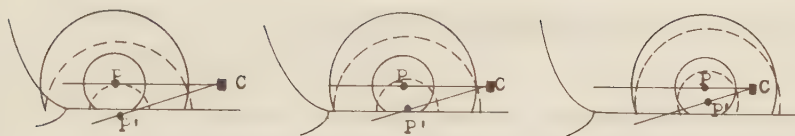


Abb. 6 nach JAMPEL : Der vordere Pol der Rotationsachse des M. obliquus superior bleibt konstant in Punkt C. P beschreibt immer grösser werdende parallele Kreisbögen, wenn sich das Auge von Abduktion zu Adduktion bewegt. Der Winkel PCP' bleibt konstant.

IV. MODIFIZIERTE FÄLTELUNGEN ANDERER AUTOREN

Es sind bereits Erfahrungen mit modifizierten Fältelungen gemacht worden, die eine der Bewegungskomponenten des M. obliquus superior gezielt beeinflussen sollten.

De DECKER, 1972 lagerte nach einem traumatischen Trochlearisabriß den M. obliquus superior um 4 mm zurück. Da der Muskel keine Senkung mehr leistete, hätte eine einfache Fältelung nicht genützt. Nach der Operation lag die Zugrichtung der Sehne jedoch nicht ganz parallel zur ursprünglichen. Deshalb wurden die hinteren, speziell senkenden, Partien des Muskels noch keilförmig um 3 mm gefaltet.

HARADA und ITO, 1964 korrigierten die Excyclotropie eines Patienten durch eine Fältelung der vorderen Sehnenkante des M. obliquus superior. Sie zogen nur eine Naht durch die vordere Kante der Sehne 5 mm hinter und durch die Sklera 5 mm vor ihrem Ansatz. Der neue Ansatzpunkt lag außerdem in einem Winkel von 30° zur ursprünglichen Zugrichtung nach vorne auf die Kornea zu. Dadurch wurde insgesamt eine Verlagerung des Ansatzpunktes um 10 mm schräg nach vorne erreicht. Die Extorsion konnte beim Blick nach unten von 10° auf 5° vermindert werden, ohne daß der Blick in der Primärstellung verändert wurde.

FELLS, 1975 behandelt die beidseitige Parese des M. obliquus superior nach einem Schädel-Hirntrauma, daß heißt den Intorsionsverlust beim Blick nach unten, indem er die vordere Hälfte der Sehne des M. obliquus superior nach vorne versetzt, um die Intorsion zu verstärken.

V. INDIKATIONSSTELLUNG ZUR FÄLTELUNG DER HINTEREN KANTE DES MUSCULUS OBLIQUUS SUPERIOR

Der Strabismus sursoadduktorius wird an der Universitätsaugenklinik Düsseldorf operativ gewöhnlich nach der Methode von FINK, 1962 korrigiert. Der M. obliquus inferior wird dabei mit Hilfe des FINK'schen Lokalisators um meist 8 mm zurückverlegt. Da bei den meisten Patienten gleichzeitig zur vertikalen Divergenz eine Horizontalabweichung besteht, werden beide Korrekturen in einer Sitzung angegangen. Sind die Konvergenzwinkel in Primärstellung nicht größer als 5° , wird die Operation nach FINK auch isoliert ausgeführt. Trotz guter Erfolge besteht aber immer die Gefahr einer leichten Überkorrektur der vertikalen Augenstellung in Primärstellung, wenn hier keine oder nur eine geringe Divergenz besteht, aber der Blick nach innen, unten deutlich eingeschränkt ist.

Einige Autoren ziehen in diesen Fällen eine verstärkende Operation am M. obliquus superior einem schwächenden Eingriff am M. obliquus inferior vor (ANDERSON, 1959; CÖPPERS, 1970; MALBRAN und NORBIS & MALBRAN, 1955; KRZYSTKOWA, 1972; KNAPP, 1974; DUNLAP, 1960; BURIAN, 1974).

Sie gehen davon aus, daß hier eine Funktionsstörung des M. obliquus superior vorliegt, und eine verstärkende Operation am primären Verursacher am nächsten liegt. Eine Überaktion des M. obliquus inferior aufgrund der fehlenden Hemmung durch seinen Antagonisten und eine daraus folgende Spastizität ist nur funktioneller Natur. Sie ist nach einer Verstärkung des Antagonisten

voll rückbildungsfähig. Eine stark entwickelte Kontraktur kommt bei Kindern nur selten vor. Nach KRZYSTKOWA, 1972 tritt sie hauptsächlich dann auf, wenn die Parese in dem nichtführenden Auge festzustellen ist. Da aber alle hier operierten Patienten alternierend excludierten, könnte eine Kontraktur in jedem Fall ausgeschlossen werden.

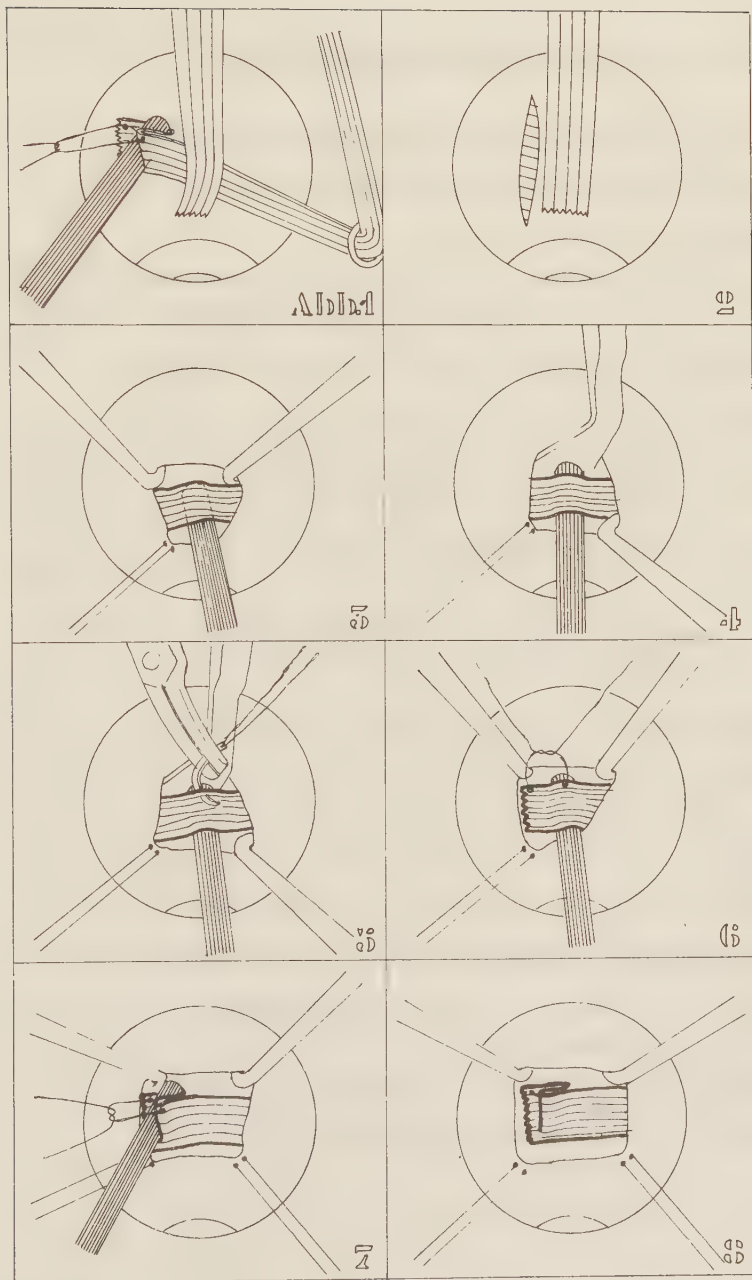
Die Fältelung des M. obliquus superior ist vergleichsweise der schwächere Eingriff. Mc GUIRE, 1969 weist darauf hin, und andere Autoren (BERKE, 1962; FOLK, 1964: zitiert nach URIST, 1964) bemängeln gerade die Neigung zur Unterkorrektur. Ihr maximaler Effekt ist ohnehin begrenzt durch die anatomische Lage der Sehne. Allgemein werden verkürzende Operationen hier nur zwischen dem temporalen Rand des M. rectus superior und der Ansatzstelle des M. obliquus superior vorgenommen. Zudem werden sie meist auf 8 mm begrenzt, da sonst die Gefahr besteht, ein Pseudo-Braun-Symptom zu erzeugen. De DECKER, 1975 gibt an, daß eine Verkürzung des M. obliquus superior um einen Millimeter eine Veränderung der vertikalen Divergenz um 1° bis $1,5^{\circ}$ entspricht. Demnach erscheint es ohnehin nur sinnvoll, eine vertikale Divergenz bis zu 8° in Primärstellung ausgleichen zu wollen.

Da der Schwerpunkt der Therapie auf der Verbesserung des Blicks nach innen, unten liegt, und die vertikale Augenstellung in der Hauptblickrichtung nur gering beeinflußt werden soll, wurde die Fältelung zusätzlich modifiziert. Es wurde lediglich die hintere Sehnenkante des M. obliquus superior verkürzt, oder sie wurde stärker verkürzt als die vordere

Kante. Dieses Vorgehen kommt einer gleichzeitigen Rückverlagerung des M. obliquus superior zusätzlich zu seiner Verkürzung als ganzem Muskel gleich. Im vorangegangenen Abschnitt wurde bereits dargelegt, daß hierdurch der senkende Effekt verstärkt werden muß.

VI. EIGENE OPERATIONSTECHNIK

Die Operationstechnik ist modifiziert nach De DECKER, 1975, einer normalen Fältelung des M. obliquus superior mit je einer Naht durch den hinteren und den vorderen Ränd der Sehne. Abbildung 1 zeigt schematisch das Prinzip der Fältelung der hinteren Kante. Mit der Schere wird die Bindehaut radiär eröffnet, parallel zum temporalen Rand des M. rectus superior. Die Bindehaut wird zeltartig Schicht für Schicht abgehoben, um eine Schädigung der Sklera zu vermeiden. Die Sehne des M. obliquus superior wird mit dem Spatel dargestellt (Abb. 2 und 3). Das hintere Hemmband wird mit dem Spatel durchstoßen (Abb. 4). Die Naht wird durch die hintere Begrenzung des Ansatzes und durch den hinteren Rand der Sehne in einem Abstand vom ersten Nahtpunkt gelegt, der der gewünschten Verkürzung der hinteren Kante entspricht (Abb. 5 und 6). Die Naht wird angezogen, und mit dem Spatel wird eine Falte gebildet, die fest unter der Sehne liegt, und nicht weiter fixiert zu werden braucht (Abb. 7). KÖPER, 1964 hat diese Methode der Faltenbildung für den M. rectus externus beschrieben. Abbildung 8 zeigt die fertige hintere Falte.



VII. VORTEILE DER BESCHRIEBENEN OPERATIONSTECHNIK

Es wird nur eine Naht gelegt. Das operative Trauma ist äußerst gering. Eine Nachfältelung wird nicht durch ausge dehnte Verwachsungen kompliziert.

KÜPER, 1964 weist darauf hin, daß die Fältelung befristet reversibel ist und eine Korrektur noch bis zu einer Woche vorgenommen werden kann. Die Falte wird unter die Sehne gelegt, braucht nicht zusätzlich fixiert zu werden, und legt sich dem Bulbus gut an. Eine Störung der Bulbusbeweglichkeit, insbesondere in der Unterkreuzung des M. rectus superior, wird dadurch weitestgehend vermieden.

VIII. NACHTEILE DER BESCHRIEBENEN OPERATIONSTECHNIK

Ein Eingriff am M. obliquus superior ist wegen seiner anatomischen Lage schwieriger und benötigt mehr Zeit als ein schwächender Eingriff am M. obliquus inferior. Der M. rectus superior muß nicht durchtrennt werden, muß aber gedehnt und nach medial verschoben werden, um ein übersichtliches Operationsgebiet zu haben. Die Nähe der Vena vorticiosa zwingt zur Vorsicht, da sie leicht verletzt werden kann. Die Sklera ist am Äquator am dünnsten. Ihre Perforation ist die schwerwiegendste Komplikation. Eine derartige Komplikation trat bei keiner der durchgeführten Operationen ein.

IX. DAS KRANKENGUT VOR DER FÄLTELUNG DER HINTEREN KANTE

Es handelt sich um 23 Kinder mit einem Strabismus sursoadduktorius im Alter zwischen 2 und 14 Jahren.

Alter	2	5	6	7	8	9	11	14
Anzahl	1	2	5	7	5	1	1	1 /23

8 Patienten wurden beidseitig operiert, 15 einseitig. Bei den einseitigen Operationen wurde gleichzeitig einmal eine Rücklagerung des M. rectus medialis um 3 mm am nicht operierten Auge (Patient 4), einmal eine Rücklagerung des M. rectus medialis um 4 mm am operierten Auge, und einmal eine Myektomie des M. rectus lateralis um 4,5 mm am operierten Auge vorgenommen (Patient 21, Patient 10). Diese drei Patienten wurden nicht zur Bewertung der horizontalen Veränderungen herangezogen. Die übrigen 20 Kinder wurden in einer Sitzung isoliert am M. obliquus superior operiert. 16 Patienten waren bereits operiert:

8 an den Horizontalmotoren,

3 an den Vertikalmotoren,

3 an Horizontal- und Vertikalmotoren.

Der Eingriff an den Vertikalmotoren bestand 5mal in einer Operation nach FINK (Patient 2, 11, 13, 15, 17), einmal in einer Fältelung des M. obliquus superior beidseits um 6 mm (Patient 2), und einmal in einer Rücklagerung des M. rectus superior um 3 mm

(Patient 7 am linken Auge).

Die vertikale Divergenz lag in der Hauptblickrichtung zwischen 0 und 8° . Sie betrug mit Prismen gemessen im Mittel $2,9^{\circ}$ für die Ferne (5 m), $3,2^{\circ}$ für die Nähe (30 cm), und am Synoptophor 4° .

Am Synoptophor wurde bei allen Patienten eine Esotropie festgestellt. Mit Prismen in 30 cm Entfernung gemessen, lag einmal ein Divergenzwinkel von -7° vor, sonst ein Konvergenzwinkel: 8mal bis 5° , 11mal von 6° bis 10° , und 3mal von 11° bis 17° ; im Mittel 7° . Mit Prismen in 5 m Entfernung gemessen, lag 3mal ein leichter Divergenzwinkel bis -2° vor, sonst ein Konvergenzwinkel: 9mal bis 3° , 6mal von 4° bis 10° , und 2mal von 11° bis 17° ; im Mittel $4,2^{\circ}$.

Durch die Untersuchungssituation, besonders bei Messungen in 30 cm Entfernung, wird allgemein ein zu großer Konvergenzwinkel provoziert. Er war vor der Operation gewöhnlich bis auf 5 bis 7° ausgeglichen.

Die Fixation lag bei allen Patienten zentral oder im zentralen Bereich.

In 17 Fällen bestand ein Fixationsnystagmus.

Das Konvergenzvermögen war in 8 Fällen eingeschränkt.

Die Cyclotropie wurde nicht gemessen.

Die Motilitätsprüfung ergab in allen Fällen eine Aufwärtsbewegung in Adduktion, 10mal einseitig, 13mal beidseitig.

Binokularität bestand in keinem Fall. Alle Patienten excludierten alternierend.

Die erste Operation wurde am 21.5.1975, die letzte, die zur

Bewertung herangezogen wurde, wurde am 24.8.1976 ausgeführt.

X. BEFUNDE NACH DER FÄLTEUNG DER HINTEREN KANTE

Die Zeit zwischen dem operativen Eingriff und der letzten Nachuntersuchung betrug:

Wochen :	2	3	Monate:	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Anzahl:	2	2		2	4	1	3	2	2	1	1		1	1	1

In dieser Nachuntersuchung erhaltene Befunde, wie die horizontale und die vertikale Abweichung aus der Hauptblickrichtung, wurden in der folgenden Bewertung berücksichtigt; ferner die Veränderung der Motorik durch die Operation in besonderer Hinsicht auf die sursoadduktorische Komponente, und die Astigmatismusachse als Indikator für eine veränderte Cycloduktion. Binokulares Sehen wurde bei keinem Patienten erreicht. Ein Führungswechsel trat bei den Patienten 2, 11, 15 und 20 nach der Operation ein.

X.A. Veränderung der vertikalen Divergenz in der Hauptblickrichtung

Es ist sinnvoll die Patienten in drei Gruppen aufzuteilen:

- 1.) Beidseitig operierte Patienten mit
 - a) alternierender und mit
 - b) negativer vertikaler Divergenz,
- 2.) Einseitig operierte Patienten mit
 - a) alternierender und mit
 - b) einer negativen oder positiven vertikalen Divergenz,

3.) Einseitig operierte Patienten, die in der Hauptblickrichtung keine vertikale Abweichung zeigten.

1a) Patient: 2, 3, 6, 7, 11, 13, 14 und b) Patient: 20.

Die Veränderung der vertikalen Divergenz dieser Patienten durch die Operation ist im Diagramm 1 für in 30 cm Entfernung mit Prismen gemessene Werte, und im Diagramm 2 für in 5 m mit Prismen gemessene Werte dargestellt. Lediglich bei den Patienten 2 und 3 ist ein eindeutig positiver Effekt erkennbar. Bei allen Patienten, die eindeutig mit einem Auge führten, nimmt sie am nichtführenden Auge ab, bleibt am führenden Auge aber gleich (Patient 6), oder nimmt noch zu (Patient 7, 11, 13). Bei Patient 20 bestand eine negative vertikale Divergenz. Hier trat keine nennenswerte Veränderung ein. Außer bei Patient 11 blieben die Winkelveränderungen klein, beim Nahblick unter 3° , und beim Fernblick unter 2° .

2a) Patient: 1, 4, 8, 17 und b) Patient: 5, 10, 15, 19, 22, 23.

Die Veränderung der vertikalen Divergenz dieser Patienten durch die Operation ist im Diagramm 3 für in 30 cm Entfernung mit Prismen gemessene Werte, und im Diagramm 4 für in 5 m mit Prismen gemessene Werte dargestellt. In der Gruppe 2a) war lediglich bei Patient 17 ein eindeutig positiver Effekt zu erkennen, der am nicht operierten Auge stärker war, als am operierten rechten Auge, mit dem er auch führte. Bei den Patienten 1 und 4 verkleinerte sich zwar der Winkel am operierten Auge, er vergrößerte sich

aber am führenden nicht operierten Auge.

Patient 8 zeigte vor der Operation keine vertikale Abweichung des operierten rechten Auges, wenn er mit links fixierte. Danach bestand eine leichte negative vertikale Divergenz von 1° .

In der Gruppe 2b) verringerte sich die vertikale Divergenz an beiden Augen um etwa den gleichen Betrag von 3° bis 4° . Die Patienten 10, 15, 22 wurden am nicht operierten Auge überkorrigiert, da vorher bei ihnen eine vertikale Divergenz bestand, die kleiner als 3° war. Sie zeigten nach der Operation eine alternierende vertikale Divergenz.

Bei Patient 19 konnte die vertikale Divergenz behoben werden, und bei Patient 5 blieb sie unterkorrigiert, da hier vor der Operation eine positive vertikale Divergenz von 6° bestand. Lediglich bei Patient 23 blieb sie nahezu unverändert.

3) Patient: 9, 12, 16, 18, 21.

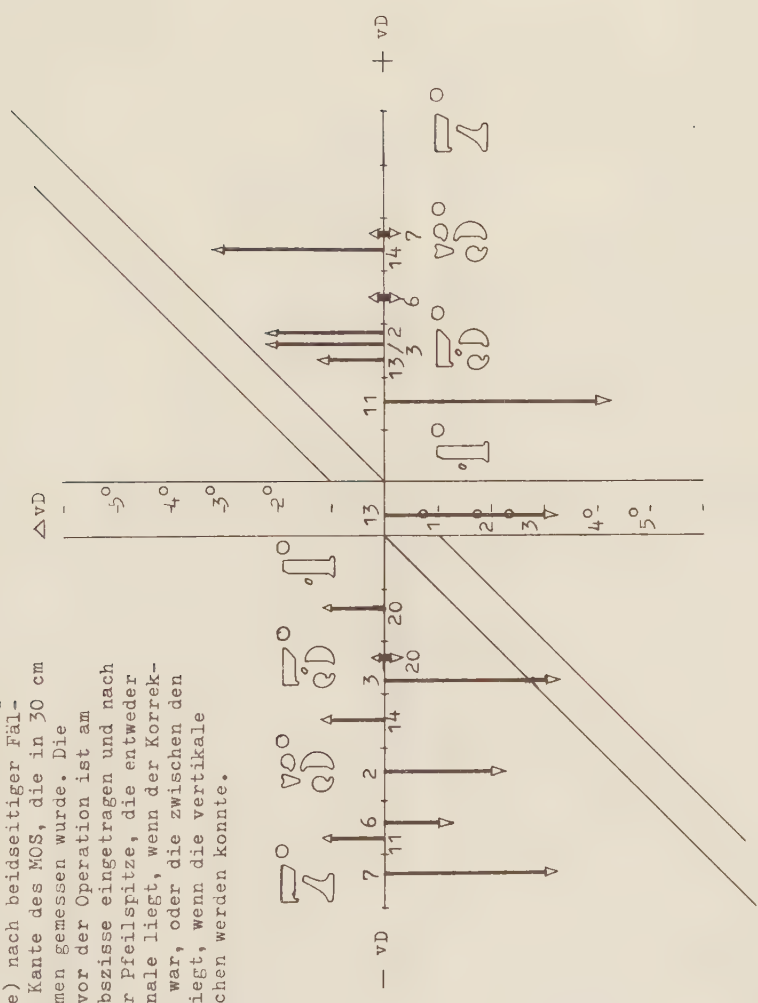
Diese Patienten wurden ebenfalls nur an einem Auge operiert. Sie zeigten in der Hauptblickrichtung keine Abweichung in vertikaler Richtung. Die Veränderung ihrer vertikalen Divergenz ist im Mittelfeld von Diagramm 3 und 4 bei 0° eingetragen.

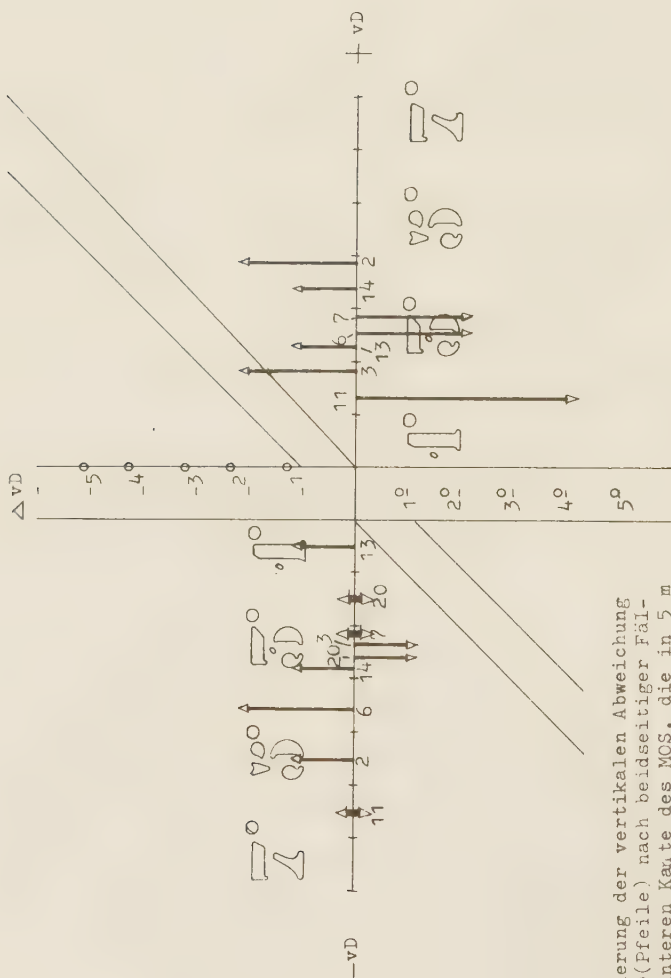
Die Patienten 9, 12 und 16 wurden durch die Operation nicht beeinflusst. Patient 9 wurde am nichtführenden Auge, die Patienten 12 und 16 wurden am führenden Auge operiert. Die Patienten 18 und 21 zeigten nach der Operation hingegen eine

positive vertikale Divergenz von 3^0 an beiden Augen. Beide Patienten wurden am nichtführenden Auge operiert. Sie können neben die Patienten 10, 15 und 22 aus der Gruppe 2b) gestellt werden.

Das Diagramm 5 zeigt die Häufigkeitsverteilung aller vertikalen Divergenzen vor und nach der Operation.

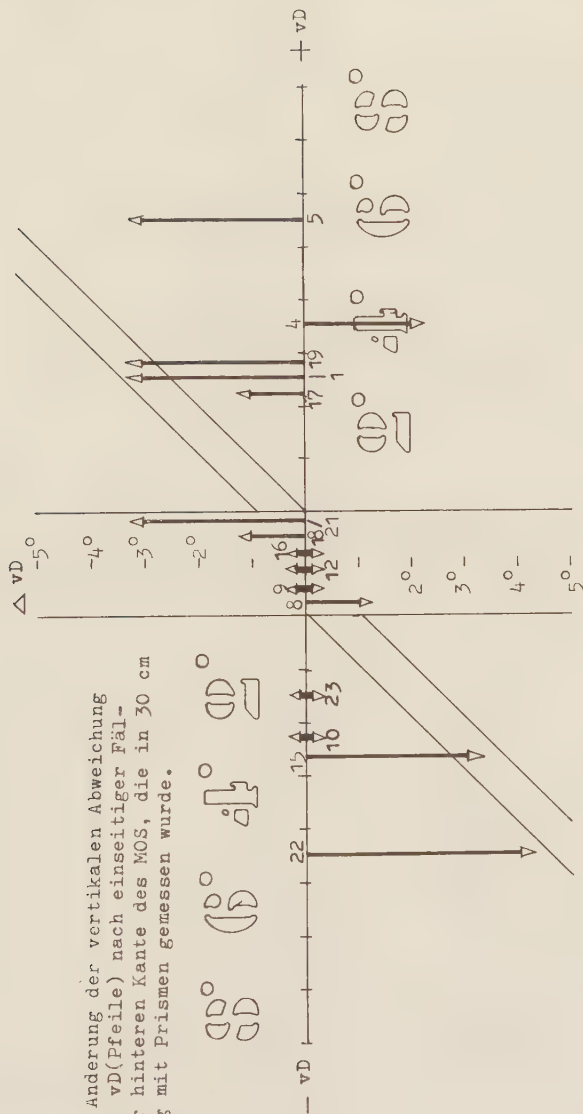
Diagr. 1 Änderung der vertikalen Abweichung
 VD(Pfeile) nach beidseitiger Fäl-
 telung der hinteren Kante des MOS, die in 30 cm
 Entfernung mit Prismen gemessen wurde. Die
 Grösse des Winkels vor der Operation ist am
 Pfeilfuss auf der Abszisse eingetragen und nach
 der Operation in der Pfeilspitze, die entweder
 unterhalb der Diagonale liegt, wenn der Korrek-
 tureffekt zu gering war, oder die zwischen den
 beiden Diagonalen liegt, wenn die vertikale
 Abweichung ausgeglichen werden konnte.

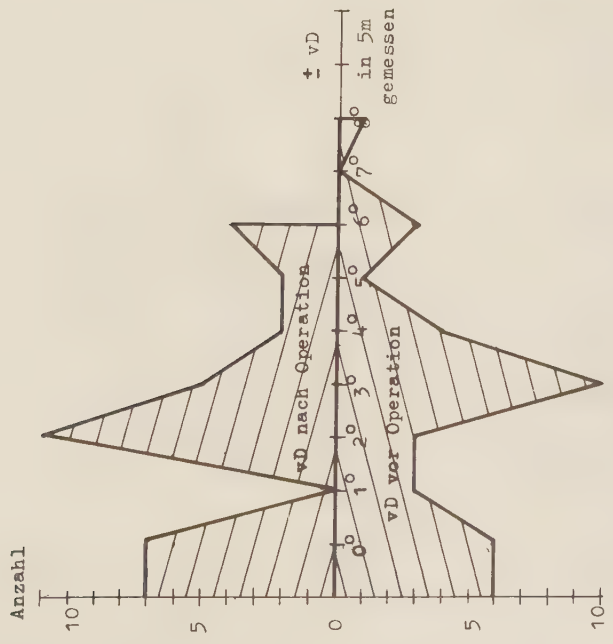
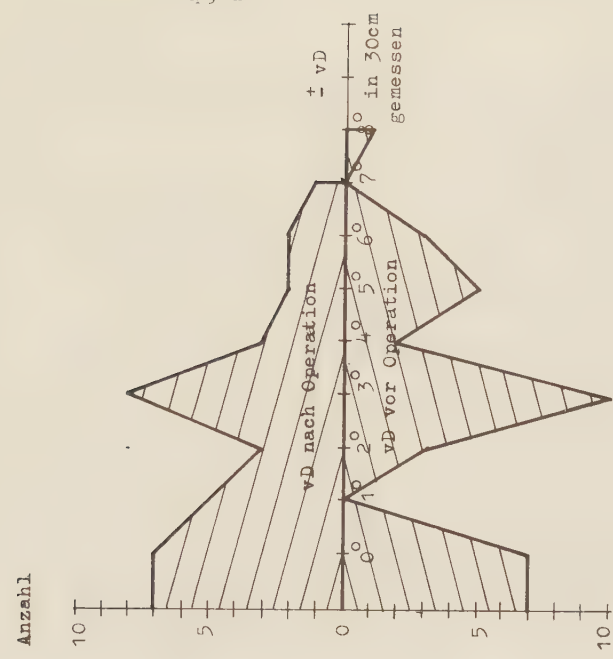




Diagr.2 Änderung der vertikalen Abweichung vD(Pfeile) nach beidseitiger Fäll-
 telung der hinteren Kante des MOS, die in 5 m
 Entfernung gemessen wurde.

Diagr. 3 Änderung der vertikalen Abweichung
vD(Pfeile) nach einseitiger Fäl-
telung der hinteren Kante des MOS, die in 30 cm
Entfernung mit Prismen gemessen wurde.





Diagr.5 gibt die Häufigkeit der in 5m (links) und in 30cm (rechts) gemessenen vertikal Abweichungen vor (unterer Teil) und nach (oberer Teil) der Fältelung der hinteren Kante des MOS an.

X.B. Veränderung der horizontalen Abweichung aus der
Hauptblickrichtung

Der Einfluß der Fältelung der hinteren Kante auf die horizontale Augenstellung ist nicht einheitlich. Im allgemeinen verringert sich eine konvergente Augenstellung, und eine divergente nimmt zu. Hier wurden die Patienten nicht berücksichtigt, bei denen gleichzeitig ein Eingriff an den Horizontalmotoren vorgenommen wurde (Patient 4, 10 und 21).

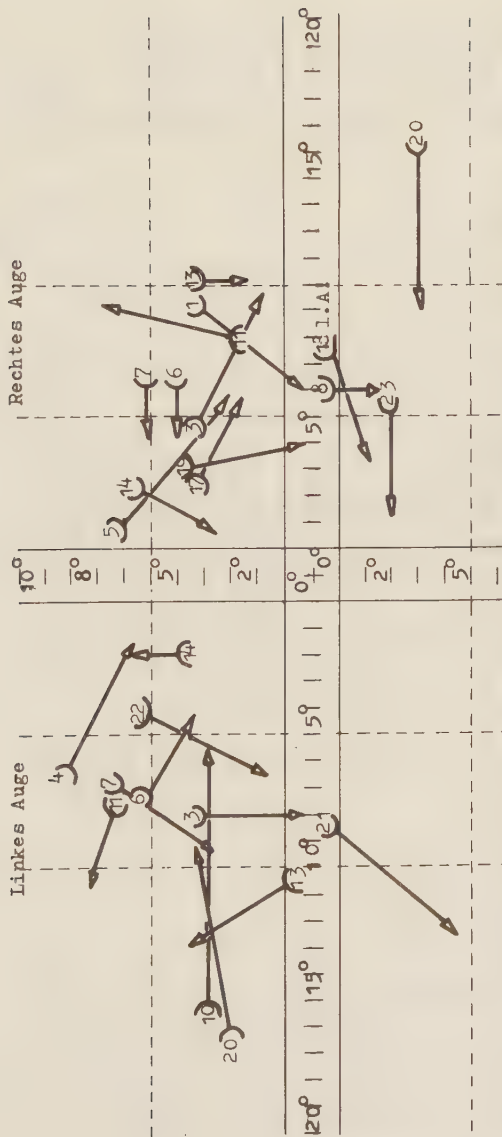
In 5 m Entfernung gemessene

Winkelveränderung:	-8	-7	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2
Anzahl:	1	1	1	1	4	8	3	9	8	2 /38

In 30 cm Entfernung gemessene

Winkelveränderung:	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Anzahl:	4	2	3	4	6	5	2	5	4	2	1 /38

Das Diagramm 6 gibt einen zusammenhängenden Überblick über die vertikale und horizontale Veränderung der Augenstellung aller operierten Augen durch die Operation. Hier wurden auch diejenigen Augen berücksichtigt, an denen gleichzeitig ein Eingriff an den Horizontalmotoren vorgenommen wurde. Bei Patient 18 lag ein Strabismus divergens vor. Sein rechtes Auge liegt daher im Feld für die linken Augen und umgekehrt.



Diagr. 6 zeigt die Veränderung der vertikalen und der horizontalen Abweichung aus der Hauptblickrichtung durch die Fältelung der hinteren Kante des M. obliquus superior für jedes operierte Auge zusammen in einem Vektor. Die Nummern an den Fußpunkten bezeichnen die Patienten. Die Koordinaten für die Fußpunkte ergeben sich aus der vertikalen (Ordinate) und der konvergenten (Abszisse) Abweichung vor der Operation. Die Koordinaten für die Vektorenspitzen ergeben sich aus den Abweichungen nach der Operation. Die vertikale Abweichung verringert sich in Richtung auf die Abszisse, oder sie wurde überkorrigiert, wenn sie diese überschreitet, oder sie vergrößert sich, wenn der Vektor nach oben zeigt. Die konvergente Abweichung verringert sich in Richtung auf die Ordinate, oder sie nahm zu, wenn der Vektor nach außen zeigt. Bei Pat. 18 bestand eine divergente horizontale Abweichung. Sein linkes Auge liegt daher im Feld für die rechten Augen.

X.C. Beeinflussung der sursoadduktorischen Bewegungskomponente

Die Senkung des Auges in Adduktion war das Hauptanliegen des operativen Eingriffs. Die sursoadduktorische Bewegungskomponente wurde durch die Fältelung der hinteren Kante des M. obliquus superior:

behoben 1x Patient: 3, 3

gebessert 9x Patient: 4, 8, 23, 2, 13, 6, 6, 7, 7, 11, 11, 18

blieb

unverändert 11x Patient: 9, 12, 16, 1, 5, 10, 14, 15, 17, 20, 20, 22

wechselte

das Auge 2x Patient: 19, 21.

Das entspricht einer Verbesserung des Strabismus sursoadduktorius bei 15 von 31 operierten Augen. In allen Fällen, in denen er behoben oder verbessert wurde, veränderte sich auch die vertikale Abweichung aus der Hauptblickrichtung. In den übrigen Fällen, in denen er unverändert blieb oder das Auge wechselte, veränderte sich die vertikale Abweichung aus der Hauptblickrichtung nur bei der Hälfte dieser Patienten. Sonst blieb sie gleich.

X.D. Beeinflussung der Cycloduktion

Um den Einfluß der Fältelung der hinteren Kante des M. obliquus superior auf die Cycloduktion beurteilen zu können, wurde die Veränderung der Astigmatismusachse als Indikator genommen. Von zwei Ausnahmen abgesehen, bestand der Operationseffekt erwartungsgemäß in einer leichten Inklination.

Veränderung der Inklination um:	Anzahl:
unbekannt	2
unverändert	17
5° Intorsion	6
10° Intorsion	3
30° Intorsion	1
5° Extorsion	1
20° Extorsion	1

Die bei dem Patienten 15 eingetretene Extorsion von 5°, trat gleichzeitig mit einem Führungswechsel auf. Die Extorsion von 20° bei dem Patienten 11 kann nicht erklärt werden. Sie muß aber in Zusammenhang mit der ungünstigen Veränderung der vertikalen Abweichung gesehen werden, die durch die Operation an beiden Augen vergrößert wurde.

XI. KRANKENGUT DER NACH FINK OPERIERTEN PATIENTEN

In dieser Vergleichsgruppe sind 13 Kinder mit einem Strabismus sursoadduktorius im Alter zwischen 4 und 10 Jahren:

Alter:	4	5	6	7	8	9	10
--------	---	---	---	---	---	---	----

Anzahl:	1	3	4	2	1	1	1
---------	---	---	---	---	---	---	---

4 Patienten wurden beidseitig operiert. Die Operation nach FINK wurde in allen Fällen isoliert ausgeführt. Der M. obliquus inferior wurde jeweils um 8 mm zurückversetzt, nur bei Patient 8 um 4 mm. In drei Fällen bei einer einseitigen Operation nach FINK, wurde am anderen Auge ein Eingriff an den Horizontalmotoren vorgenommen (Patient 9, 10, 11).

Der konvergente Schielwinkel war im allgemeinen bis auf maximal 5° bis 7° ausgeglichen. Größere Winkel, besonders in 30 cm Entfernung gemessene, beruhen auf einem überschießenden Konvergenzeffekt, der durch die Untersuchungssituation provoziert wurde.

Bei Patient 12 bestand in der Nähe und in der Ferne ein manifester konsekutiver Divergenzwinkel. Bei Patient 14 bestand in der Ferne ein kleiner manifester Divergenzwinkel, und in der Nähe ein kleiner manifester Konvergenzwinkel. In allen anderen Fällen bestand eine leichte Exotropie.

Die vertikale Divergenz in der Hauptblickrichtung lag zwischen 0° und 10° . Sie betrug im Mittel mit Prismen gemessen $5,6^{\circ}$ in 5 m, und 5° in 30 cm Entfernung. Am Synoptophor betrug sie im

Mittel $6,9^0$. Sie lag somit um etwa 2^0 höher als bei den Patienten, deren M. obliquus superior gefältelt wurde.

Die Ausgangslage vor der Operation, und der letzte Befund danach, sind für den vertikalen und horizontalen Divergenzwinkel, den Einfluß auf die Motorik, und die Veränderung der Astigmatismusachse in den folgenden Tabellen und Diagrammen dargestellt. Der Zeitraum zwischen der Operation und der letzten Nachuntersuchung, die zur Bewertung herangezogen wurde, beträgt:

Wochen:	2	3	Monate:	3	4	5	9	11	14
Anzahl:	2	1		1	4	1	1	1	2 /13

Alle Patienten excludierten alternierend. In einem Fall trat nach der Operation Fusion am Synoptophor ein, die Stereotests blieben aber negativ.

Die Patienten der Vergleichsgruppe wurden alle in der gleichen Zeit durchgeführt wie die Fältelungen der hinteren Kante des M. obliquus superior; die erste Operation am 9.2.1975, die letzte am 4.6.1976.

XII. BEFUNDE IN DER VERGLEICHSGRUPPE, DIE ISOLIERT NACH FINK OPERIERT WURDEN

In dieser Vergleichsgruppe wurden von den Befunden der letzten Nachuntersuchung nach einer Operation nach FINK ebenfalls die vertikale und die horizontale Abweichung aus der Hauptblickrichtung, die Beeinflussung der Motorik in besonderer Hinsicht auf die sursoadduktorische Bewegungskomponente, und die Astigmatismusachse als Indikator für eine veränderte Cycloduktion bewertet.

XII.A. Veränderung der vertikalen Divergenz in der Hauptblickrichtung

Die Patienten werden wiederum in drei Gruppen eingeteilt.

- 1a) Beidseitig operierte Patienten mit alternierender vertikaler Divergenz, Patient: 8 und mit b) negativer oder positiver vertikaler Divergenz, Patient: 1, 5, 13.

Bei allen vier Patienten verringert sich die vertikale Divergenz um ungefähr 3° . Das linke Auge, das auch führte, von Patient 13, wird so von 0° auf $+3^{\circ}$ überkorrigiert. Die Winkelveränderung am rechten, führenden Auge von Patient 1 beträgt 8° , und es wird daher um $1,5^{\circ}$ überkorrigiert.

- 2a) Einseitig operierte Patienten mit alternierender vertikaler Divergenz, Patient: 3, 10 und mit b) negativer oder positiver vertikaler Divergenz, Patient: 2, 6, 7, 9, 12, 14.

In der Gruppe 2a) verringert sich die vertikale Divergenz um bis zu 3^0 . Der Korrektoreffekt war an den nicht operierten Augen, mit denen diese Patienten auch führten, stärker als am operierten Auge selbst.

In der Gruppe 2b) wurden alle Patienten am führenden Auge operiert. Bei drei der sechs Patienten konnte die vertikale Divergenz in der Hauptblickrichtung an beiden Augen aufgehoben werden (Patient: 2, 6, 12). Bei Patient 14 blieb in der Nähe eine Restdivergenz von 1^0 , und bei den Patienten 7 und 9 verringerte sich die vertikale Divergenz am operierten Auge deutlich. Am nicht operierten Auge blieb sie gleich.

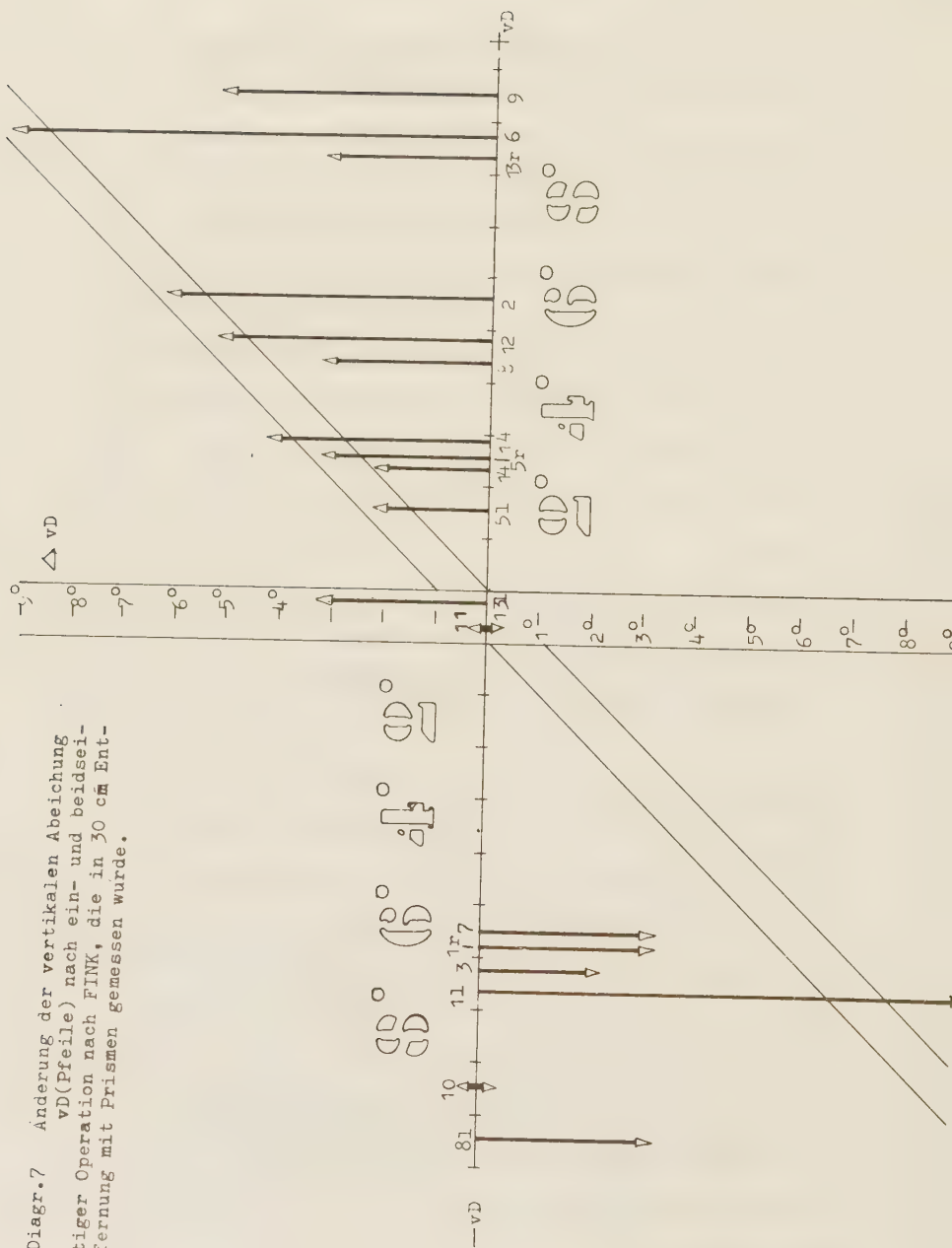
- 3) Ein einseitig operierter Patient, der in der Hauptblickrichtung keine Abweichung zeigte, Patient 11:

Hier trat durch die Operation am führenden Auge keine Veränderung ein.

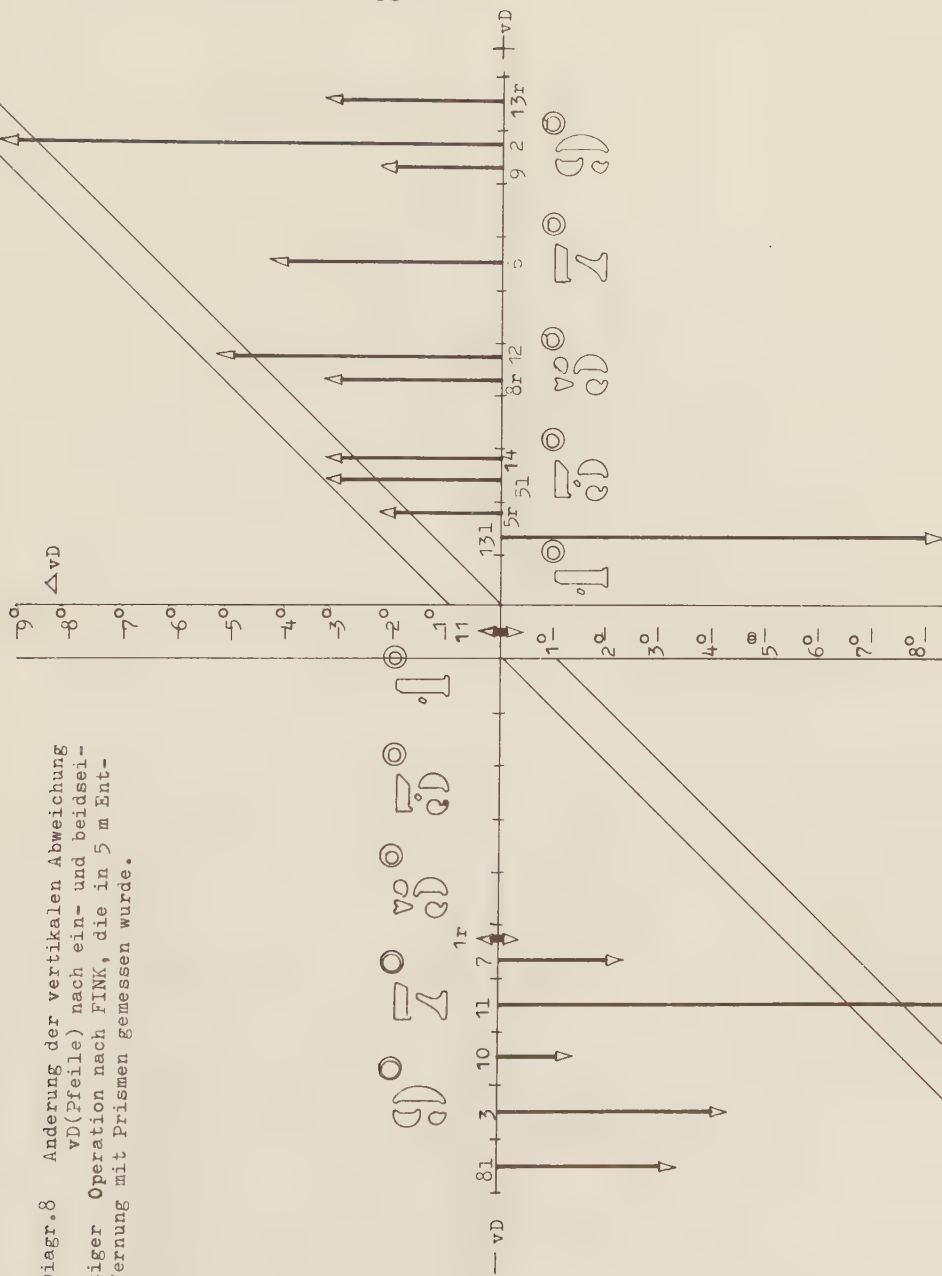
Parallel zu den Diagrammen 1 und 3 wurden in dem Diagramm 7 die Veränderungen der vertikalen Divergenz in 30 cm Entfernung mit Prismen gemessen, und parallel zu den Diagrammen 2 und 4 wurden in dem Diagramm 8 die Veränderungen der vertikalen Divergenz in 5 m Entfernung gemessen dargestellt. Die Ergebnisse wurden hier lediglich für die einseitig und beidseitig operierten Kinder zusammengefaßt.

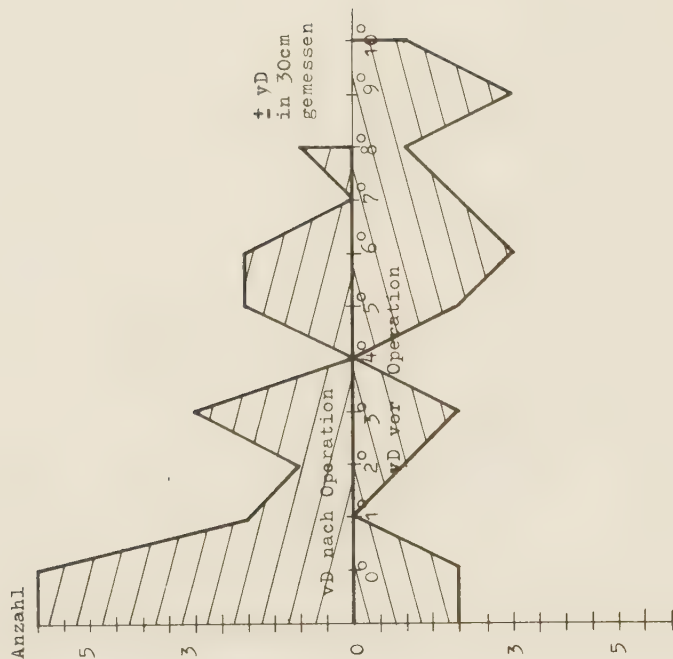
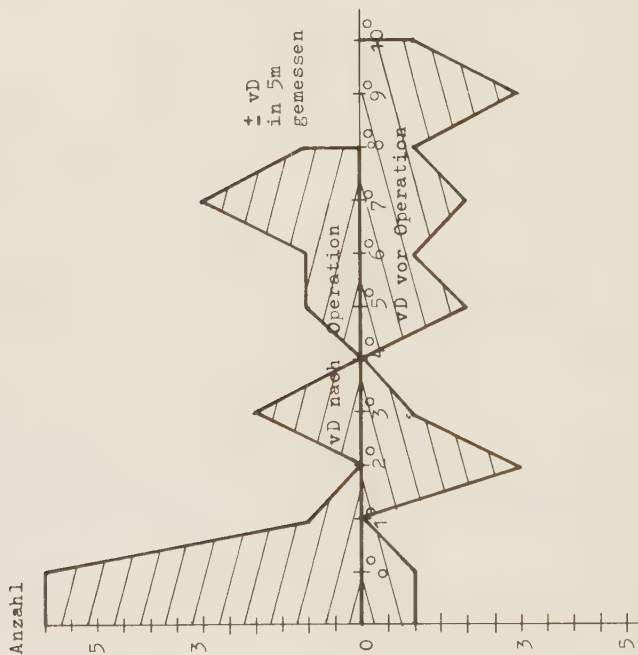
Diagramm 9 zeigt im direkten Vergleich zu Diagramm 5 die Häufigkeitsverteilung aller vertikaler Divergenzen vor und nach der Operation nach FINK, die in 30 cm und in 5 m Entfernung gemessen wurden.

Diagr. 7 Änderung der vertikalen Abweichung vD (Pfeile) nach ein- und beidseitiger Operation nach FINK, die in 30 cm Entfernung mit Prismen gemessen wurde.



Diagr. 8 Änderung der vertikalen Abweichung
 vD(Pfeile) nach ein- und beidsei-
 tiger Operation nach FINK, die in 5 m Ent-
 fernung mit Prismen gemessen wurde.





Diagr.9 gibt die Häufigkeit der in 5m (links) und in 30cm (rechts) gemessenen vertikalen Abweichungen vor (unterer Teil) und nach (oberer Teil) der Operation nach FINK an.

XII.B. Veränderung der horizontalen Abweichung aus der Hauptblickrichtung

Der Einfluß der Operation nach FINK auf die horizontale Augenstellung ist ebenso wie nach der Fältelung der hinteren Kante des M. obliquus superior uneinheitlich. Die Operation verringerte oder vergrößerte eine konvergente Augenstellung gleichermaßen. Eine divergente Augenstellung wurde vergrößert. In der folgenden Tabelle wurden nur die Messungen an den operierten Augen berücksichtigt.

In 5 m Entfernung gemessene

Winkelveränderung: -9 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3

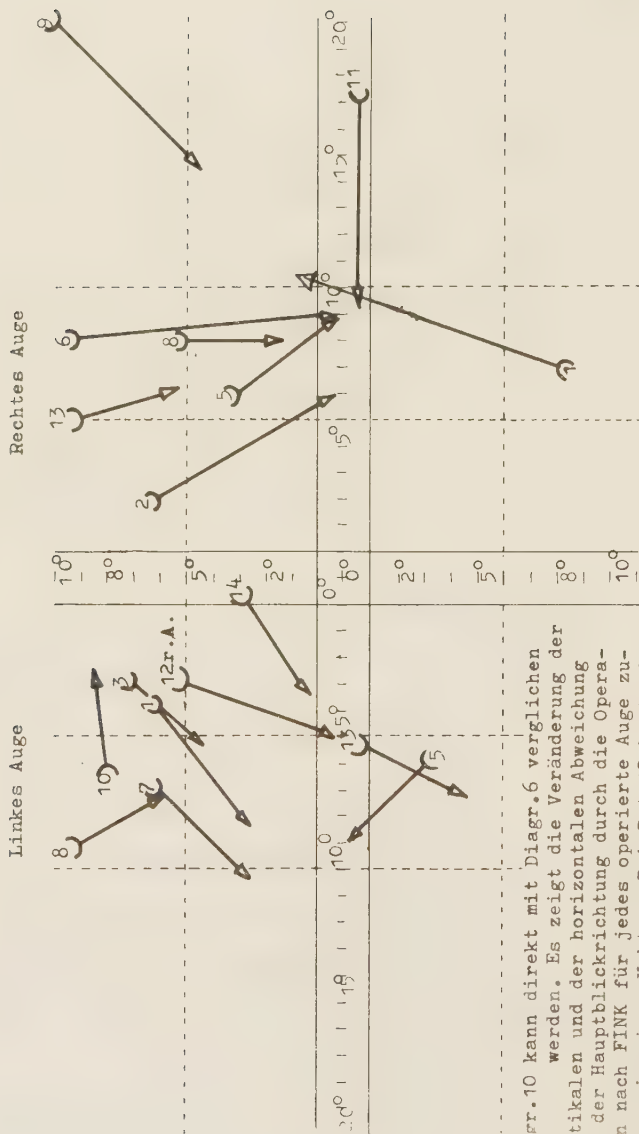
Anzahl:	1	1	1	1	2	2		2	4	/14
---------	---	---	---	---	---	---	--	---	---	-----

In 30 cm Entfernung gemessene

Winkelveränderung: -7 -5 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4

Anzahl:	1	1	1	2		1	2	3	4	1 /16
---------	---	---	---	---	--	---	---	---	---	-------

Das folgende Diagramm 10 gibt einen Überblick über die Veränderung der vertikalen und der horizontalen Augenstellung durch die Operation nach FINK im Zusammenhang. Die Darstellung basiert auf den gleichen Voraussetzungen wie das Diagramm 6, und kann direkt mit ihm verglichen werden. Bei Patient 12 lag ein Strabismus divergens vor. Das rechte Auge liegt daher im Feld für die linken Augen und umgekehrt.



Diagr. 10 kann direkt mit Diagr. 6 verglichen werden. Es zeigt die Veränderung der vertikalen und der horizontalen Abweichung aus der Hauptblickrichtung durch die Operation nach FINK für jedes operierte Auge zusammen in einem Vektor. Bei Pat. 12 bestand eine divergente horizontale Abweichung. Sein rechtes Auge liegt daher im Feld für die linken Augen.

XII.C. Beeinflussung der sursoadduktorischen Bewegungskomponente

Die sursoadduktorische Bewegungskomponente wurde durch die
Operation nach FINK:

behoben 7x Patient: 2, 3, 5, 5, 6, 7, 11, 14

gebessert 3x Patient: 10, 12, 13, 13

leicht
gebessert 3x Patient: 1, 8, 8, 9

Bei allen Patienten, außer bei Patient 11, veränderte sich
mit dieser Verbesserung der Motorik auch die vertikale Abwei-
chung aus der Hauptblickrichtung.

XII.D. Beeinflussung der Cycloduktion

Um den Einfluß der Operation nach FINK auf die Cycloduktion be-
urteilen zu können, wurde wiederum die Veränderung der Astig-
matusachse als Indikator herangezogen. Der Operationseffekt
war nicht einheitlich.

Veränderung der Inklination um:	Anzahl:
unbekannt	5
unverändert	2
10° Intorsion	1
5° Intorsion	4
5° Extorsion	2
15° Extorsion	2

XIII. DISKUSSION

Die partielle Fältelung der hinteren Kante des M. obliquus superior ist aufgrund theoretischer Überlegungen konzipiert worden, um gezielt seine senkende Bewegungskomponente verstärken zu können, ohne die vertikale Abweichung aus der Hauptblickrichtung wesentlich zu beeinflussen. Sie sollte einen Strabismus sursoadduktorius dann korrigieren, wenn in der Hauptblickrichtung keine oder nur eine geringe Abweichung in vertikaler Richtung bestand. Sie sollte in diesen Fällen, bei gleich gutem Einfluß auf die Motorik, das Risiko einer Überkorrektur verringern, das bisher bei einer Operation nach FINK bestand.

Im Vergleich zu den nach FINK operierten Patienten soll nun diskutiert werden, ob die partielle Fältelung der hinteren Kante des M. obliquus superior den theoretisch zu erwartenden Operationsergebnissen entsprochen hat, und ob sie den Indikationsbereich der Operation nach FINK erweitern konnte. Ferner soll diskutiert werden, ob sie eine sinnvolle Zweitoperation ist, falls nach einer Operation nach FINK noch ein Strabismus sursoadduktorius mit einer kleinen vertikalen Restdivergenz besteht.

In der Gruppe der 8 beidseitig operierten Patienten war der Einfluß auf die Motorik am günstigsten. Die sursoadduktorische Komponente konnte hier einmal beidseitig behoben, viermal beidseitig und zweimal einseitig gebessert werden. Die

vertikale Divergenz wurde nur bei zwei Patienten an beiden Augen verbessert. Sonst blieb sie am führenden Auge gleich oder vergrößerte sich noch. Bei einem Patienten vergrößerte sie sich an beiden Augen.

Nach FINK wurden 4 Patienten beidseitig operiert. Die sursoadduktorische Komponente wurde einmal behoben, zweimal beidseitig und einmal einseitig gebessert. Die vertikale Divergenz verbesserte sich in jedem Fall, wurde aber in zwei Fällen leicht überkorrigiert.

Bei 10 einseitig operierten Patienten konnte mit der partiellen Fältelung der Strabismus sursoadduktorius nur dreimal gebessert werden. In einem Fall wechselte er das Auge. Die vertikale Divergenz verringerte sich zwar in dieser Gruppe am operierten Auge, vergrößerte sich aber am nicht operierten Auge. Bestand vor der Operation eine positive oder negative Divergenz, so trat danach eine alternierende auf.

Bei 8 einseitig nach FINK operierten Patienten konnte der Strabismus sursoadduktorius fünfmal behoben und dreimal gebessert werden. Die vertikale Divergenz verringerte sich an beiden Augen. Sie nahm am nicht operierten Auge nicht zu. Nur zweimal blieb sie am operierten Auge gleich.

Bei 5 einseitig am M. obliquus superior operierten Patienten ohne eine vertikale Divergenz in der Hauptblickrichtung konnte der Strabismus sursoadduktorius nur in einem Fall gebessert werden, und wechselte in einem anderen das Auge. Diese beiden Patienten wiesen nach der Operation eine positive

vertikale Divergenz von 3° auf. Die übrigen drei Patienten dieser Gruppe veränderten weder ihren Strabismus sursoadduktorius, noch ihre Augenstellung in der Hauptblickrichtung. Nach FINK wurde nur ein Patient ohne eine vertikale Abweichung aus der Hauptblickrichtung operiert. Sein Strabismus sursoadduktorius konnte behoben werden, ohne eine vertikale Abweichung zu induzieren.

Insgesamt konnte durch die partielle Fältelung des M. obliquus superior ein Strabismus sursoadduktorius nur bei 15 von 31 Augen verringert werden, durch die Operation nach FINK hingegen bei allen 17 operierten Augen.

Dabei bringt die partielle Fältelung keinen zusätzlichen Vorteil bei den Patienten, die in der Hauptblickrichtung keine oder nur eine geringe Abweichung aufwiesen. Sie konnte den Blick nach innen und unten nicht isoliert beeinflussen. Mit einer Verbesserung in dieser Richtung verband sich stets eine Veränderung der Augenstellung in vertikaler Richtung in Primärstellung. Der gleiche Zusammenhang bestand auch bei allen nach FINK operierten Patienten, außer bei Patient 11, der weder vor, noch nach der Operation eine vertikale Abweichung zeigte, dessen Strabismus sursoadduktorius aber behoben werden konnte.

Bei vertikalen Divergenzen unter 2° tragen beide Operationsmethoden das Risiko einer Überkorrektur in sich. Die Operation nach FINK korrigiert vertikale Divergenzen bis zu 9° ohne kleinere Winkel bis zu 2° zu überkorrigieren, bis auf

zwei Ausnahmen mit einem Fehlwinkel von nur einem Grad. Der Durchschnitt der Winkeländerung liegt zwischen 3 und 4°. Bei der partiellen Fältelung liegt er zwischen 2 und 3°, vermag jedoch 4° nicht zu überschreiten.

Darüber hinaus muß bedacht werden, daß in einigen Fällen bei beidseitig operierten Patienten an einem Auge, und bei einseitig operierten Patienten am nicht operierten Auge, diese jeweils um 1° bis 2° fehlkorrigiert wurden. Diese Fehlkorrektur trat bei den beidseitig operierten Patienten am führenden Auge auf. Bei den einseitig operierten mit alternierenden vertikaler Divergenz trat sie ebenfalls in zwei Fällen am nicht operierten führenden Auge auf. Es scheint vorteilhafter zu sein, die einseitige partielle Fältelung am führenden Auge vorzunehmen, falls der Patient eindeutig ein Auge zur Führung bevorzugt. Die Ursache kann mechanisch nicht erklärt werden. Bestände eine Kontraktur des M. obliquus inferior, dann nur am nichtführenden Auge. Da alle Patienten alternieren konnten, wäre eine Kontraktur auch unwahrscheinlich. Die Ursache ist wohl eine Inkomitanz, die nach dem HERING'schen Gesetz zu einer Innervationsänderung führt.

Die Operation nach FINK zeigt diesen Nachteil der Fehlkorrektur nicht. Es fällt jedoch auf, daß hier oft ein größerer Korrektureffekt am führenden Auge vorkommt, gleich ob es operiert wurde oder nicht.

Bei den Patienten, die eine negative oder positive vertikale Divergenz aufwiesen, wurde mit der partiellen Fältelung das nicht ope-

rierte Auge dreimal überkorrigiert, so daß später eine alternierende Divergenz bestand. Bei den nach FINK operierten Patienten dieser Gruppe trat keine Überkorrektur auf. Allerdings bestanden hier vor der Operation größere vertikale Divergenzen, und alle Patienten wurden am führenden Auge operiert. Ein direkter Vergleich kann daher nicht angestellt werden.

Bei sechs Patienten wurde die partielle Fältelung als zweiter Eingriff an den Vertikalmotoren vorgenommen. Bei drei Patienten beidseitig nach einer Operation nach FINK. Hier konnte die Motorik an fünf Augen verbessert werden.

Bei zwei Patienten einseitig nach einer beidseitigen Operation nach FINK. Hier blieb die Motorik unverändert.

Bei einem Patienten beidseitig nach einer einseitigen Rücklagerung des linken M. rectus superior um 3 mm. Hier verbesserte sich die Motorik an beiden Augen. Der Einfluß auf die vertikale Divergenz in der Hauptblickrichtung ist in dieser Gruppe nicht einheitlich. Bei Patient 11 trat sogar eine erhebliche Verschlechterung ein, seine Motorik verbesserte sich aber.

Der Erfolg der partiellen Fältelung bei allen Patienten, die bereits nach FINK voroperiert waren, war nur in der Hälfte der Fälle zufriedenstellend, jedoch läßt die geringe Anzahl in dieser Gruppe noch keine endgültige Aussage zu, ob hier ein spezieller Indikationsbereich der partiellen Fältelung liegt.

Obwohl die Anzahl aller Patienten, deren M. obliquus superior partiell gefältelt wurde, nicht ausreicht, um ein endgültiges

Urteil über diese Operation abzugeben, kann doch zusammenfassend gesagt werden, daß sie weder für die Verbesserung der vertikalen Divergenz in der Hauptblickrichtung, noch für den Blick nach innen und unten, einen erkennbaren Vorteil gegenüber der Operation nach FINK mit sich bringt. Die Gefahr einer Überkorrektur bei Divergenzwinkel unter 2^0 ist nicht geringer, es treten aber häufiger Fehlkorrekturen am führenden Auge auf. Der Indikationsbereich der Operation nach FINK ist insgesamt größer, und schließt den der partiellen Fältelung mit ein. Eine Ausnahme scheint die beidseitige partielle Fältelung bei bereits nach FINK voroperierten Patienten zu sein. Jedoch ist die Anzahl dieser Gruppe zu gering, um bereits ein endgültiges und aussagekräftiges Urteil bilden zu können.

XIV. LITERATURVERZEICHNIS

- ADELSTEIN, F. & C. CÖPPERS: Zur Diagnose des Strabismus paralyticus.
Klin. Mbl. Augenhk. 141: 335-347 (1962)
- ADELSTEIN, F. & C. CÖPPERS: Zum Problem der Vertikalparese im Rahmen der Strabismus-Therapie.
Klin. Mbl. Augenhk. 144: 555-556 (1964)
- ANDERSON, J.R.: Ocular Vertical Deviations and the Treatment of Nystagmus.
Brit. Med. Association 1959: 14-101 (1959)
- BERKE, R.N.: Surgical Treatment of Hypertropia.
In Strabismus (Edited by G.M. HAIK) St. Louis, Mosby p. 952 (1962)
- BOEDER, P.: Co-Operation of Extraocular Muscles.
Amer. J. Ophthal. 51: 469-480 (1961)
- BOEDER, P.: Co-Operative Action of Extraocular Muscles.
Brit. J. Ophthal. 46: 397-403 (1962)
- BURIAN, H.M. & G.K. van NOORDEN: Binocular Vision and Ocular Motility.
Mosby Company, Saint Louis (1974)
- CÖPPERS, C.: Chirurgische Eingriffe bei Strabismus.
Jugoslawisches Symposium über Amblyopie und Strabismus.
Klin. Mbl. Augenhk. 156: 750 (1970)
- De DECKER, W.: Beitrag zur Chirurgie der Trochlea-Läsion.
Klin. Mbl. Augenhk. 161: 445-447 (1972)

De DECKER, W.: Faltung des M. obliquus superior über dem Spatel.
Klin. Mbl. Augenhk. 166: 311-314 (1975)

DUNLAP, E.A.: Selection of Operative Procedures in Vertical
Muscle.
A.M.A. Arch. Ophthal. 64: 167-174 (1960)

FELLS, P.: The Superior Oblique: Its Actions and Anomalies.
Brit. Orthopt. J. 32: 43 (1975)

FINK, W.H.: Surgery of the Vertical Muscles of the Eye.
ed 2, Springfield, Illinois, Charles C. Thomas,
Publisher, pp 389-407 (1962)

FOCOSI, A. & M. MUSCAS: Boll. Oculist. 32: 513-530
(1953) zitiert nach ADELSTEIN, F. & C. CUPPERS:
Klin. Mbl. Augenhk. 144: 555-556 (1964)

FOLK, E.: als persönliche Kommunikation zitiert bei
URIST, M.J.: Amer. J. Ophthal. 57: 1007 (1964)

GOBIN, M.H.: Sagittalization of the Oblique Muscles as a
Possible Cause for the "A", "V", and "X"
Phenomena.
Brit. J. Ophthal. 52: 13-18 (1968)

GOBIN, M.H.: Surgical Management of Vertical Deviations.
Brit. Orthopt. J. 32: 59 (1975)

HARADA, I. & Y. ITO: Surgical Correction of Cyclotropia.
Jap. J. Ophth. 8: 88-96 (1964)

HARDESTY, H.H.: Paretic Vertical Muscles.
Arch. Ophthal. Vol. 77: 147-156 (1967)

JAMPEL, R.S.: The Action of the Superior Oblique Muscle.
Arch. Ophthalm. 75: 536-544 (1966)

JAMPEL, R.S.: Oblique Ocular Muscle Action.
Amer. J. Ophthalm. 69: 623-637 (1970)

JAMPEL, R.S.: The Function of the Superior Oblique Muscle
in Man.
Amer. J. Ophthalm. 70: 654-655 (1970)

KNAPP, P.: Classification and Treatment of Superior
Oblique Palsy.
American Orthoptik J. 24: 18-22 (1974)

KREWSON, W.E.: The Action of the Extraocular Muscles.
Tr. Am. Ophth. Soc. 48: 443-486 (1950)

KRZYSTKOWA, K. & J. PAJAKOWA: Diagnostyka i leczenie zezow
skosnych.
Klin. Oczna, Warszawa 33: 417-426 (1963)

KRZYSTKOWA, K.: Beiträge zur Chirurgie der Musculi obliqui.
Klin. Mbl. Augenhk. 160: 662-669 (1972)

KÜPER, J.: Der Verstärkung gerader Augenmuskeln durch Faltung.
Klin. Mbl. Augenhk. 145: 716-731 (1964)

LLOYD, I.: Recession of the Inferior Oblique.
Brit. J. Ophthalm. 33: 291-296 (1949)

MALBRAN, J. u A.L. NORBIS & E. MALBRAN: Ligne de conduite et
traitement de la paralysie du grand oblique.
Ophthalmologica (Basel) 130: 97-112 (1955)

Mc GUIRE, W.P.: Paresis of the Superior Oblique.
Surgical Correction: Resect or Tuck?
Sth. med. J. 62: 941-943 (1969)

NUTT, A.B.: Transact. Soc. Australia. Brit.
Med. Ass. 14: 40-60 (1954) nach ADELSTEIN, F. &
C. COPPERS: Klin. Mbl. Augenhk. 144: 555-566 (1964)

PARKS, M.M.: Ocular Motility and Strabismus.
Hagerstown, Maryland, Harper and Row, Publishers Inc.
(1975)

REINECKE, R.: Classification and Treatment of the Superior
Oblique Palsey.
American Orthoptik J. 24: 25 (1975)

SCOBEE, R.G.: The Oculorotary Muscles.
Mosby Comp., St. Louis (1947)

SPAETH, E.B.: La chirurgie des muscles verticaux dans le
strabisme horizontal concomitant.
17. Congr. Internat. d'Ophthal., Paris (1955)

TOKUMASU, K. & K. GOTO & B. COHEN: Eye Movements Produced
by the Superior Oblique Muscle.
Arch. Ophthal. 73: 851-861 (1965)

URIST, M.J.: Unilateral Vertical Muscle Paresis with
Secondary Vertical Deviation.
Am. J. Ophth. 57: 1007-1037 (1964)

VOLKMANN, A.W.: Zur Mechanik der Augenmuskeln.
Tr. Leipzig, Soc. Sc., 21: 28-70 (1869)

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit stellt die Fältelung der hinteren Kante des M.obliquus superior als eine neue Operationsmethode zur Therapie des Strabismus sursoadduktorius vor. Diese modifizierte Fältelung wird neben der allgemein üblichen Rücklagerung des M.obliquus inferior nach FINK seit dem 21.5.1975 von Herrn Prof. Dr. Friedburg an der Universitätsaugenklinik in Düsseldorf durchgeführt. Der Effekt einer funktionellen Ansatzverlagerung des M.obliquus superior wird durch mehrere Veröffentlichungen über seine motorische Funktion theoretisch begründet. Die eigene Operationsmethode wird beschrieben und ihre Vor- und Nachteile werden genannt. Ihr Einfluß auf die primäre Augenstellung und Motorik aller Patienten wird an Hand der Befunde aus der Voruntersuchung und der letzten Nachuntersuchung vergleichend betrachtet. Die Ergebnisse werden denen einer zweiten vergleichbaren Patientengruppe gegenübergestellt, die mit einer isolierten Operation nach FINK behandelt wurden. Es zeigt sich, daß die Fältelung der hinteren Kante nicht besser als die Operation nach FINK geeignet ist, den Strabismus sursoadduktorius selektiv zu verringern. Über- oder Fehlkorrekturen der vertikalen Divergenz treten insbesondere bei kleinen Winkeln nicht weniger häufig auf. Dabei ist die Veränderung der Motorik uneinheitlicher und schwächer. Der Indikationsbereich der Operation nach FINK ist insgesamt weiter und schließt den der partiellen Fältelung mit ein. Eine Ausnahme scheint die beidseitige partielle Fältelung bei bereits nach FINK voroperierten Patienten zu sein. Jedoch ist die Anzahl dieser Gruppe zu gering, um bereits eine eindeutige Aussage darüber machen zu können.

Herrn Professor Dr. Dieter Friedburg möchte ich
für die Überlassung des Themas und seine Unter-
stützung bei der Entstehung dieser Arbeit danken.

LEBENS LAUF

Am 19.9.1951 wurde ich, Michael Szonn, als Sohn des Dipl.-Ing. Reinhold Szonn und seiner Ehefrau Johanna, geborene Rothbarth, in Sanderbusch geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule in Hannover und Lemförde, besuchte ich die Graf Friedrich-Schule in Diepholz, ein neusprachlich-naturwissenschaftliches Gymnasium, und legte dort am 26. Mai 1970 die Reifeprüfung ab.

Vom 1.7.1970 bis zum 27.3.1971 leistete ich Wehrdienst, und vom 29.3.1971 bis zum 31.12.1971 Zivildienst in der städtischen Klinik für Psychiatrie in Hannover.

Im Sommersemester 1972 begann ich das Studium der Medizin an der Universität Düsseldorf. Dort bestand ich am 5.4.1973 die naturwissenschaftliche Vorprüfung, am 5.8.1974 die ärztliche Vorprüfung, und am 16.9.1975 den ersten Abschnitt der ärztlichen Prüfung.

Im Wintersemester 1975/1976 setzte ich mein Studium an der Medizinischen Hochschule Lübeck fort. Hier bestand ich am 15.9.1977 den zweiten Abschnitt der ärztlichen Prüfung. Zur Zeit befinde ich mich hier in der Ausbildung im Rahmen des praktischen Jahres.

